



**Impacto de um programa de treino por estações de alta intensidade na  
qualidade e quantidade de sono em adolescentes com sobrepeso e  
obesidade.**

Dissertação apresentada com vista á obtenção  
do 2º Ciclo em Atividade Física e Saúde, da  
Faculdade de Desporto da Universidade do  
Porto, ao abrigo do decreto de lei nº, 74/2006  
de 24 de março

**Orientador: Professor Doutor Daniel Gonçalves**

**Co-orientador: Professor Doutor José Oliveira**

**Orientando: Maria de Fátima Baltar Martins dos Santos**

**Porto, 2017**

Santos, M. (2017).

*Impacto de um programa de treino por estações de alta intensidade na qualidade e quantidade de sono em adolescentes com sobrepeso e obesidade.* Porto: Maria Santos. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto

Palavras-chave: OBESIDADE PEDIÁTRICA; ATIVIDADE FÍSICA; QUALIDADE DO SONO; QUANTIDADE DO SONO; SONOLÊNCIA DIURNA.

À minha mãe.



## **Agradecimentos**

Esta dissertação representa a concretização de um sonho que se iniciou há 5 anos naquela que passaria a ser a minha segunda casa, a Faculdade de Desporto da Universidade do Porto. Foi um percurso trabalhoso, mas muito gratificante. Também foi neste trabalho que reaprendi que “o sucesso é um percurso e não um destino”.

Ao longo deste percurso de escrita relembrei todo o esforço e dedicação neste caminho que optei e sem dúvida que foi a escolha certa.

Em primeiro lugar tenho de agradecer à pessoa que permitiu a concretização de tudo, à minha mãe, por ter estado incondicionalmente do meu lado nesta escolha, pela atenção, pela dedicação e principalmente por acreditar sempre em mim.

Tenho de agradecer à minha família, à minha madrinha por me lembrar que “desistir não é uma palavra que conste no meu dicionário”, à minha Tia Naná e ao meu Padrinho por estarem sempre do meu lado nas minhas escolhas, à minha prima por ser um exemplo para mim e representar todos os valores académicos que eu sempre tentei seguir, aos meus primos, obrigada por serem sempre os meus companheiros.

À minha Mel que me acompanhou sempre nos meus estudos.

Agradecer ao meu orientador, Professor Doutor Daniel Gonçalves pela disponibilidade e pela orientação certa para mim. Ao meu co-orientador, Professor Doutor José Oliveira, por permitir a participação neste projeto, que revelou ser uma grande mais valia na aprendizagem de novos conhecimentos.

Àquelas pessoas importantes no início e ao longo do meu percurso académico pela sua dedicação e paixão à área, como a Professora Maria José Rocha por ter acreditado nas minhas capacidades, ser a minha “Madrinha de faculdade” e representar sempre um exemplo para mim. À Marisa Sousa, a minha eterna professora de Natação dos Pré-requisitos, colega, coordenadora, mas principalmente pela amizade e pelos conselhos que me indicaram sempre o caminho certo.

À minha grande amiga de curso Tatchi pela presença constante nos melhores momentos deste longo percurso.

Ao Sport Club do Porto (secção de ginástica), à Professora Alda Côrte-Real e aos meus colegas pela oportunidade, pela constante aprendizagem e realização de objetivos pessoais e profissionais.

À Aefadeup por me permitir crescer, pelo associativismo e pelo que me ensinou.

A todos os meus amigos agradeço a amizade única que me transmitem e a uma muito especial que permitiu a continuação deste desafio. Não esquecer um agradecimento especial ao Professor Fontoura e aos alunos do ZarcoFit pela simpatia e por me receberem tão bem na sua “casa”.

## índice geral

AGRADECIMENTOS.....	V
ÍNDICE DE TABELAS.....	IX
LISTA DE ABREVIATURAS .....	XI
RESUMO.....	XIII
ABSTRACT .....	XV
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Estrutura do trabalho .....	2
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	3
2.1. Obesidade.....	3
2.2. O sono, distúrbios de sono e a sua relação com a obesidade .....	6
2.2.1. Avaliação do sono.....	13
2.3. Exercício Físico e Sono.....	20
3. OBJETIVO DO ESTUDO.....	31
4. MATERIAL E MÉTODOS .....	33
5. RESULTADOS .....	37
Caracterização da amostra .....	37
Impacto do programa de treino nas variáveis do sono avaliadas pelo questionário PSQI.....	38
Caraterização da sonolência diurna pelo questionário ESS .....	39
6. DISCUSSÃO .....	41
7. CONCLUSÃO .....	43
8. BIBLIOGRAFIA.....	45
9.1. Questionário PSQI (Versão Adaptada).....	51
9.2. Questionário ESS .....	54
9.3. Interpretação questionário PSQI.....	55





## Índice de tabelas

Tabela 1 Indicadores Antropométricos de Obesidade para adolescentes .....	4
Tabela 2 Classificação pelo IMC .....	5
Tabela 3 Ganho de peso gestacional.....	6
Tabela 4 Estágios de Sono.....	7
Tabela 5 Distúrbios de sono .....	11
Tabela 6 Métodos para avaliação do sono .....	13
Tabela 7 Questionários para avaliação do sono.....	14
Tabela 8 Impacto do exercício no sono .....	22
Tabela 9 Caracterização da amostra .....	37
Tabela 10 Caracterização da qualidade do sono e das suas componentes, independentemente do género, no primeiro momento (antes da intervenção) e segundo momento (após intervenção), de acordo com o questionário PSQI. ...	38
Tabela 11 Caracterização da qualidade do sono e das suas componentes, dependente do género, no primeiro momento (antes da intervenção) e segundo momento (após intervenção), pelos dados do PSQI .....	39
Tabela 12 Caracterização da sonolência diurna, independentemente do sexo, no primeiro momento (antes da intervenção) e segundo momento (após intervenção), pelos dados do ESS. ....	40
Tabela 13 Caracterização da sonolência diurna, dependente do sexo, no primeiro momento (antes da intervenção) e segundo momento (após intervenção), pelos dados do ESS. ....	40



## Lista de abreviaturas

**AF** – Atividade Física

**ASA** - *American Sleep Association*

**ASDA** - *American Sleep Disorders Association*

**Bpm** – Batimentos por minuto

**CA** – Circunferência abdominal

**CSHQ** - *Children's Sleep Habit Questionnaire*

**DM2** - Diabetes mellitus tipo 2

**ESS** - Escala de Sonolência de Epworth

**FCmax** – Frequência Cardíaca Máxima

**FFM** – *Fat- Free Mass*

**IMC** – Índice de Massa Corporal

**IOM** – *Institute of Medicine*

**KPAS** - *Kaiser Physical Activity Survey*

**LGA** - *Large for gestacional age,*

**NREM** - *No-rapid-eye-movement*

**NSF** - *Nactional Sleep Foundaton*

**NSF** - *National Sleep Foudantion*

**OMS** – Organização Mundial de Saúde

**PSQI** – Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh

**REM** - *Rapid eye moviment*

**SAOS** – Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono

**SDSC** - *Sleep Disturbance Scale for Children*

**TBW** – *Total body water*

**TMB** – Taxa metabólica basal



## Resumo

**Introdução:** O excesso de peso e a obesidade representam um problema de saúde muito importante. Apesar dessa consciência, todos os dias cresce o número de indivíduos, mesmo em idades pediátricas, com excesso de peso e obesidade. Uma das complicações associadas com esta condição é alteração do sono tanto em qualidade como em quantidade. A prática regular de atividade física é reconhecida como uma das formas de tratamento e prevenção da obesidade, assim como na ajuda para melhorar os problemas do sono. Contudo, existe ainda um déficit de estudos que avaliem a influência do exercício físico na melhoria da qualidade e quantidade do sono em idades pediátricas. **Objetivo:** O objetivo deste estudo é verificar se a prática regular de exercício físico tem influência na melhoria da qualidade e quantidade do sono em adolescentes com sobrepeso. **Material e métodos:** Este estudo possui uma amostra composta por 13 alunos (4 do sexo masculino e 9 do sexo feminino; idade=  $17 \pm 1$  anos; Peso=  $73,2 \pm 16,4$  Kg; IMC=  $26,6 \pm 4,9$ ) da escola Secundária João Gonçalves Zarco, que participaram ao longo de 8 meses num programa de treino em circuito de alta intensidade, 3 vezes por semana. Foram realizadas avaliações antropométricas para a caracterização basal. Para a avaliação do sono foram utilizados dois questionários: o Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh e a Escala de Sonolência de Epworth. **Resultados:** O nosso estudo sugere que o treino em circuito de alta intensidade melhora a latência do sono no sexo masculino, sendo esta a única componente do sono a apresentar melhorias significativas do 1º momento para o 2º momento ( $1,5 \pm 1,0$  vs.  $0,5 \pm 1,1$ ;  $p < 0,05$ ). Em relação à sonolência diurna, avaliando a totalidade da amostra, a variável “sentado a conversar” piorou do 1º momento para o 2º momento ( $0,0 \pm 0,0$  vs.  $0,3 \pm 0,5$ ;  $P = 0,046$ ). O mesmo se verificou para a variável “sentado a seguir ao almoço, sem ingestão de álcool” ( $0,9 \pm 0,8$  vs.  $1,3 \pm 1,0$ ;  $P = 0,025$ ). Ao realizar uma subanálise por género, não verificamos diferenças no grupo dos rapazes. Contudo, o grupo das raparigas continuou a apresentar um aumento significativo para as variáveis “sentado a conversar” ( $0,0 \pm 0,0$  vs.  $0,4 \pm 0,5$ ;  $P = 0,046$ ) e “sentado a seguir ao almoço, sem ingestão de álcool” ( $1,0 \pm 0,7$  vs.  $1,4 \pm 1,0$ ;

P=0.046). **Conclusão:** O presente estudo não permite esclarecer com certeza qual o impacto de programa de exercício físico em circuito de alta intensidade na qualidade do sono de adolescentes com excesso de peso.

**Palavras-chave:** OBESIDADE PEDIÁTRICA; ATIVIDADE FÍSICA; QUALIDADE DO SONO; QUANTIDADE DO SONO; SONOLÊNCIA DIURNA.

## Abstract

**Introduction:** Overweight and obesity are a very important health problem. Despite this awareness, the number of individuals being overweight and obese, even at paediatric ages, is growing every day. One of the complications associated with this condition is alteration of sleep in both quality and quantity. Regular physical activity is recognized as one of the ways to prevent and treat obesity, as well as help in improving sleep problems. However, there is still a shortage of studies that evaluate the influence of physical exercise on improving the quality and quantity of sleep at paediatric ages. **Objective:** The objective of this study is to verify if regular practice of physical exercise has an influence on the quality and quantity of sleep in adolescents. **Material and Methods:** This study has a sample composed of 13 students (4 males and 9 females, age =  $17 \pm 1$  years, weight =  $73.2 \pm 16.4$  kg, BMI =  $26.6 \pm 4$ , 9) from João Gonçalves Zarco Secondary School, who participated for 8 months in a high intensity circuit-training program, 3 times a week. Anthropometric evaluations were performed for the baseline characterization. Two questionnaires were used to assess sleep: the Pittsburgh Sleep Quality Index and the Epworth Sleepiness Scale. **Results:** Our study suggests that high intensity circuit training improves sleep latency in males, being the only sleep component to present significant improvements from the 1st moment to the 2nd moment ( $1.5 \pm 1.0$  vs.  $0.5 \pm 1.1$ ,  $p < 0.05$ ). As for daytime sleepiness, the "sitting to talk" variable worsened from the 1st moment to the 2nd moment ( $0.0 \pm 0.0$  vs.  $0.3 \pm 0.5$ ;  $P = 0.046$ ). The same was observed for the variable "sitting after lunch, without alcohol intake" ( $0.9 \pm 0.8$  vs.  $1.3 \pm 1.0$ ,  $P = 0.025$ ). When performing a subanalysis by gender, we did not observe differences in the boys' group. However, the girls' group continued to show a significant increase for the "sitting-to-talk" variables ( $0.0 \pm 0.0$  vs.  $0.4 \pm 0.5$ ;  $P = 0.046$ ) and "sitting after lunch, without alcohol intake" ( $1.0 \pm 0.7$  vs.  $1.4 \pm 1.0$ ,  $P = 0.046$ ). **Conclusion:** The present study does not allow us to clarify with certainty the impact of a physical exercise program on high intensity circuit in sleep quality of overweight adolescents.

**Keywords:** PEDIATRIC OBESITY; PHYSICAL ACTIVITY; SLEEP QUALITY; SLEPP QUANTITY; DAYTIME SLEEPINESS.





## **1. Introdução**

A obesidade é hoje considerada a epidemia do século, afetando quer a população adulta quer a pediátrica. Os efeitos nefastos para a saúde associados ao excesso de peso e à obesidade são vários e têm vindo a ser comprovados em diversos estudos, os quais demonstram um aumento do risco de doenças metabólicas, cardiovasculares e alguns tipos de cancro (Daniels, 2006; Freedman et al., 1999; Ludwig et al., 2001). De notar que crianças com sobrepeso e obesidade encontram-se em risco acrescido de desenvolverem várias complicações, bem como de se tornarem adultos obesos com diversas comorbilidades e mortalidade precoce (Dollman et al., 2007; Iglowstein et al., 2003).

Entre as complicações da obesidade e excesso de peso encontram-se os distúrbios do sono. Um sono restaurador está fortemente relacionado com um melhor bem-estar físico, cognitivo e psicológico. Contudo, foi já verificada uma associação inversa entre o aumento da obesidade pediátrica e a quantidade/qualidade do sono (Arain et al., 2013). A diminuição ou restrição do sono parece levar a alterações no comportamento, nomeadamente a maior propensão para ingestão de alimentos hipercalóricos (Arain et al., 2013), que parece ser explicada por alterações hormonais e alterações físicas e comportamentais. Estes fatores demonstram que o sono tem uma grande responsabilidade na saúde mental e física durante a adolescência (Brand & Kirov, 2011). Por isso, qualquer distúrbio ou alteração no sono é capaz de influenciar diversos fatores, o que torna tão importante o estudo do mesmo, das suas causas, consequências e mais importante o seu tratamento através de uma vida mais ativa. Neste sentido, existem evidências que a prática de exercício físico pode melhorar a qualidade e quantidade do sono (Antunes et al., 2008), sendo no entanto pouco conhecido qual o melhor tipo de exercício que possibilita os melhores benefícios.

## **1.1 Estrutura do trabalho**

Esta dissertação está dividida em 8 capítulos. O primeiro diz respeito à introdução que corresponde a uma breve apresentação global do trabalho. O segundo é relativo ao enquadramento teórico dos temas em estudo que representam o suporte e justificação do mesmo. São desenvolvidas as temáticas da obesidade em idade pediátrica com ênfase na adolescência, a sua relação bidirecional com os distúrbios do sono (causa e/ou consequência), e o papel do exercício físico como ferramenta para a melhoria da qualidade do sono. O terceiro e quarto capítulos contemplam o objetivo do estudo e a metodologia, onde é apresentado o desenho do estudo, as características dos participantes e do programa de treino, bem como os instrumentos e protocolos de avaliação. No quinto capítulo são apresentados os resultados obtidos após a análise estatística. O sexto diz respeito à discussão, limitações do estudo e apresentação de sugestões para futuras intervenções. Na sétima parte é apresentada a conclusão do trabalho e por fim, no oitavo capítulo são apresentadas as referências bibliográficas utilizadas para suporte do trabalho.

## **2. Revisão da literatura**

### **2.1. Obesidade**

O excesso de peso e obesidade pediátrica representam um problema de extrema importância não só pelas proporções que tomou, mas também pelas suas consequências para a saúde atual e futura dos indivíduos (Rolland-Cachera, 2011). De acordo com Organização Mundial de Saúde (OMS), obesidade é definida como uma acumulação exagerada de tecido adiposo que resulta de um desequilíbrio energético, ou seja, a quantidade de energia que é consumida é superior à que é despendida (World Health Organization, 2016). A etiologia da obesidade é multifatorial, podendo ser determinada por fatores hereditários, genéticos, ambientais, metabólicos, comportamentais, culturais e socioeconômicos, sendo que todos eles interagem entre si de forma a promover a doença (Krebs et al., 2007).

Estima-se que a obesidade afete cerca de 20% da população mundial com a sua prevalência a duplicar desde 1980 (World Health Organization, 2016). No ano 2014 a OMS estimou que 1,9 bilhões de adultos com 18 anos ou mais possuíam excesso de peso; 13% dos adultos eram obesos (11% dos homens e 15% das mulheres); 39% dos adultos com 18 anos ou acima apresentavam excesso de peso (38% dos homens e 40% das mulheres). Ainda de acordo com a OMS, estima-se que 41 milhões de crianças com menos de 5 anos sejam obesas ou tenham excesso de peso. De notar que esse aumento do peso também se verifica em países pouco desenvolvidos, como em África, em ambientes citadinos (World Health Organization, 2016). A nível europeu, a obesidade e excesso de peso afetam aproximadamente 14 milhões de crianças e anualmente são somadas mais 400 000 (Abela et al., 2014; Direção Geral de Saúde, 2017). Em 36 países da Europa foi verificado que mais de 27% de adolescentes com 13 anos de idade apresentam prevalência de excesso de peso. Entre adolescentes com 15 anos os valores variam entre cada país, sendo que a Grécia apresenta o valor mais alto, com uma percentagem de 23% enquanto que a Arménia, a Lituânia e a Rússia apresentam o valor mais baixo,

mas ainda assim revelam uma prevalência de excesso de peso 10% (Bancaleiro, 2014). Relativamente à população portuguesa, a Direção Geral de Saúde (DGS) estima que mais de 30% da população infantil tem excesso de peso (Direção Geral de Saúde, 2017), com 31% dos rapazes e 18% das raparigas, sendo que aos 15 anos a obesidade atinge entre os 24% e os 17% para cada sexo, respetivamente (Bancaleiro, 2014). Na população entre os 10 e os 18 anos a prevalência do excesso de peso é superior a 30% e da obesidade cerca de 8% (DGS, 2015).

Para a avaliação da obesidade e excesso de peso podem ser utilizados vários indicadores antropométricos tais como o índice de massa corporal (IMC), a relação cintura – quadril, a circunferência da cintura e percentagem de gordura corporal (Javedan et al., 2016). Na tabela 1 são apresentados os indicadores antropométricos mais utilizados para classificar a obesidade, que permitem detetar a percentagem de gordura corporal elevada em adolescentes do sexo masculino e sexo feminino.

**Tabela 1** Indicadores Antropométricos de Obesidade para adolescentes

Indicadores Antropométricos	Curva de ROC (IC 95%)	Ponto de Corte	Sensibilidade	Especificidade % (IC 95%)
Sexo Masculino				
IMC	0,84 (0,81)	22,7	63,0 (53,7)	89,5 (85,8-92,4)
Rácio cintura-estatura (RCE)	0,84 (0,81)	0,43	63,0 (53,7)	81,7 (77,3 – 85,6)
Perímetro da cintura (PC)	0,84 (0,81)	75,7	63,0 (53,7)	88,1 (84,3 – 91,2)
Índice de conicidade (IC)	0,84 (0,81)	1,12	63,0 (53,7)	74,0(69,1 – 78,4)
Sexo Feminino				
IMC	0,79 (0,76)	20,1	78,5 (73,9)	64,9 (59,8 – 69,8)
Rácio cintura-estatura (RCE)	0,79 (0,76)	0,41	78,5 (73,9)	76,4 (71,7 – 80,7)
Perímetro da cintura (PC)	0,79 (0,76)	67,7	78,5 (73,9)	81,1 (76,7 – 85,0)
Índice de conicidade (IC)	0,79 (0,76)	1,06	78,5 (73,9)	68,5 (63,5 – 73,2)

(Pelegrini et al., 2015)

O IMC é uma medida que procura classificar o nível de obesidade da população, sendo utilizados os mesmos valores para ambos os sexos e para todas as idades da população adulta. Apesar disso, deve ser utilizada como uma medida global, pois o IMC semelhante para duas pessoas pode não corresponder ao mesmo grau de gordura (World Health Organization, 2016). A OMS diferencia a forma como deve ser identificada a obesidade em adultos, crianças com menos de 5 anos e crianças entre os 5 e os 19 anos. Para esta última, considera-se excesso de peso para a idade quando o IMC maior que 1 desvio padrão acima da mediana de crescimento da OMS; considera-se presença de obesidade quando o IMC é maior que 2 desvios-padrão acima da mediana de referência de crescimento da OMS (World Health Organization, 2016). Na tabela 2 estão apresentadas as classificações pelo IMC para a população adulta.

**Tabela 2** Classificação pelo IMC

Classificação	IMC ( $Kg/m^2$ )	Risco de comorbidades
Baixo peso	<18,5	Baixo (mas risco aumentado de outros problemas clínicos)
Peso Normal	18,5 a 24,9	Médio
Sobrepeso	25,0 a 29,9	Aumentado
Obesidade Classe I	30,0 a 34,9	Moderado
Obesidade Classe II	35,0 a 39,9	Grave
Obesidade Classe III	$\geq 40,0$	Muito grave

(World Health Organization, 2000)

A obesidade contribui para várias doenças crónicas tais como diabetes tipo II, doenças cardiovasculares, osteoarticulares e alguns tipos de cancro (Kopelman, 2007). Existem evidências claras que a obesidade na infância e adolescência traz complicações na idade adulta, como um aumento do risco de mortalidade prematura e morbilidade (Reilly & Kelly, 2011).

Também é possível referir que o ganho de peso na fase gestacional acima das diretrizes atualizadas em 2009 pela IOM, incorporadas pela OMS (tabela 3) pode ser associado a um maior risco de efeitos adversos infantis e de formação. Um ganho de peso gestacional acima das diretrizes da IOM foi associado a maior risco de macrosomia e cesariana (Goldstein et al., 2017).

**Tabela 3** Ganho de peso gestacional.

IMC Materno ( $Kg/m^2$ )	Denominação	Ganho de peso recomendado
<18,5	Baixo peso	12,5 a 18 Kg
18,5 – 24,9	Peso normal	11,5 a 16 Kg
25 – 29,9	Excesso de peso	7 a 11 Kg
$\geq 30$	Obesos	5 a 9 Kg

(adaptado de Goldstein et al., 2017)

A obesidade e o excesso de peso na adolescência encontram-se igualmente associados a maior risco de complicações tais como o aumento do risco da mortalidade, desenvolvimento de doenças cardiovasculares (começando com uma aterosclerose na infância e progredindo para lesões ateroscleróticas na aorta e coronária), diminuição da sensibilidade à insulina e aumento dos níveis circulantes de insulina, prevalência de diabetes tipo 2, desenvolvimento da esteatose hepática não alcoólica, excesso de stress no músculo esquelético, problemas psicossociais que podem levar à depressão e distúrbios de sono (Daniels, 2009; Hargens et al., 2013).

## **2.2. O sono, distúrbios de sono e a sua relação com a obesidade**

Segundo a *American Sleep Association* (ASA), o sono é considerado uma atividade dinâmica, controlado por neurotransmissores que atuam sobre diferentes células ou neurónios no cérebro (Association, 2017). O sono é um importante regulador do crescimento, maturação e saúde em crianças e adolescentes (Gozal & Kheirandish-Gozal, 2012). O sono é uma característica biológica universal que está presente em todas as espécies e diz respeito a uma condição global de inércia com uma capacidade de resposta muito restringida aos estímulos ambientais. O sono está dividido em duas fases: sono REM (*rapid eye movement*) e sono NREM (*no-rapid-eye-movement*). O sono NREM está dividido em quatro Estágios. No Estágio 1 existe uma rápida transição entre o sono e a vigília e de seguida surgem o Estágio 2 (ou sono de ondas lentas) e Estágios 3 e 4 (sono profundo). Na tabela 4 são apresentadas as características gerais de cada Estágio.

**Tabela 4** Estágios de Sono

Sono NREM			
Denominação	Estágio	Caraterísticas principais	Consequências do despertar
Sono leve	Estágio 1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Movimento ocular muito lento;</li><li>• Diminuição da atividade muscular</li><li>• Alguns:<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Súbitas contrações musculares - mioclonias <i>hypnic</i> ou mioclonia noturna</li><li>❖ Sensação de queda.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lembranças de imagens fragmentadas</li></ul>
Sono de ondas lentas	Estágio 2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Movimento ocular nulo;</li><li>• Ondas cerebrais lentas;</li><li>• Aparecimento súbito de ondas rápidas – <i>fusos de sono</i>.</li></ul>	-
Sono Profundo	Estágio 3	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ondas cerebrais extremamente lentas - <i>ondas delta</i> – intercaladas com pequenas ondas, mais rápidas;</li><li>• Sem movimento ocular.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dificuldade em acordar;</li><li>• Sensação de desorientação e atordoamento;</li><li>• Crianças podem apresentar episódios de:<ul style="list-style-type: none"><li>❖ incontinência urinária;</li><li>❖ Pesadelos;</li><li>❖ Sonambulismo</li></ul></li></ul>
	Estágio 4	<ul style="list-style-type: none"><li>• Produção de ondas delta;</li><li>• Sem movimento ocular.</li></ul>	
Sono REM			
Caraterísticas principais		Consequências do despertar	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Respiração mais acelerada, irregular e superficial</li><li>• Movimento ocular aparece;</li><li>• Aumento da pressão arterial;</li><li>• Sexo masculino: ereções penianas;</li><li>• Músculos dos membros temporariamente paralisados</li><li>• Aumento da frequência cardíaca</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Sonhos - o indivíduo lembra-se de imagens fragmentadas e contos bizarros.</li></ul>	

(ASA,2017)

O sono REM sucede 70 a 90 minutos após adormecer. Um ciclo de sono completo demora cerca de 90 a 110 minutos, sendo que nos primeiros ciclos de sono, o sono REM é relativamente curto e os Estágios 3 e 4 (de sono profundo) representam longos períodos de sono. Ao longo da noite, o tempo de sono REM aumenta enquanto que o sono profundo diminui. Perto do despertar, de manhã, o tempo de sono é gasto nos Estágios 1, 2 e REM (ASA, 2017).

O sono para ser restaurador e para contribuir para uma boa qualidade de vida tem de corresponder a um certo número de horas, que variam de acordo com a fase do ciclo de vida. Os recém-nascidos devem dormir cerca de 16 a 18 horas por dia, número este que vai diminuindo até aos 12 meses, passando então a dormir entre 12 a 13 horas por dia. Aos 2 anos é importante dormir as 12 horas e dos 3 aos 5 passam a ser 10 a 12 horas por dia. Entre os 6 e os 10 anos é recomendado entre as 9 e 10 horas (ASA, 2017). O adolescente dorme em média 7 horas por dia (Turco et al., 2013). Em relação aos adultos, estes geralmente necessitam apenas de 7 a 8 horas, havendo, contudo, indivíduos que apenas requerem 5 horas (*short sleepers*) ou outros que requerem pelo menos 10 horas (*long sleepers*) de sono (MasalÁN A, Sequeida Y, & Ortiz C, 2013; ASA, 2017).

Embora se verifique que uma boa noite de sono represente um bom indicador de qualidade de vida, tem-se observado que tem vindo a ocorrer um decréscimo na duração do sono na sociedade moderna nas últimas décadas (Van Cauter & Knutson, 2008). Tem-se também vindo a verificado uma relação entre o défice de sono com a adiposidade e curta duração do sono, com estes dois fatores a serem considerados importantes fatores de risco para a obesidade na infância e na vida adulta (Xiao et al., 2016). O stress e a utilização de tecnologias estão relacionadas com a redução do período de sono, principalmente em crianças e adolescentes (Segura-Jiménez et al., 2015). Isto tem implicações na medida em que existe evidência de uma relação entre perturbação do sono (em quantidade e em qualidade) e modificações a nível neuro-cognitivo e hormonal, que influenciam o desenvolvimento atual e futuro das crianças (Bocicor et al., 2016). De facto, o excesso de sono ou a sua limitação afetam de forma negativa o sistema endócrino, interferindo com os níveis de hormonas que regulam o apetite como a grelina (estimula o apetite) e leptina (inibe o apetite) (Chaput et al., 2007; Spiegel et al., 2004).



O desequilíbrio entre as duas hormonas pode traduzir-se num aumento do apetite, seleção de alimentos mais hipercalóricos, diminuição do gasto energético e consequentemente promover a obesidade. Por sua vez, o défice de sono dá origem a um aumento da ingestão de alimentos com alto teor energético, ou seja, havendo falta de energia o corpo vai procurar obtê-la através de alimentos que consumimos com mais densidade energética, promovendo assim o aumento do peso (Crispim et al., 2007). Este fator em conjunto com o aumento do período livre para consumir os alimentos e a curta duração do sono representam um risco aumentado para ganho de peso (Cappuccio et al., 2008; Chaput et al., 2007; Penev, 2012; Scharf & DeBoer, 2015). Isto pode explicar em parte a relação existente as perturbações do sono e o risco acrescido de obesidade, resistência à insulina e síndrome metabólico (Koren et al., 2016).

Os distúrbios de sono são considerados um problema de saúde pública, estimando-se que 30 % das crianças apresentem alterações no sono durante a sua infância. O Chile está entre os 8 países onde as crianças e adolescentes sofrem mais com estas desordens (MasalÁN A et al., 2013). Num estudo realizado pela *National Sleep Foundation* (NSF) em 2006 a crianças e adolescentes entre os 11 e 17 anos, verificou-se que aproximadamente 27% de crianças em idade escolar e 45% dos adolescentes afirmaram que dormiam menos do que o recomendado (National Sleep Foundation, 2006). Existem vários distúrbios de sono, tal como é referido na tabela 4. Os distúrbios de sono podem ser influenciados por fatores culturais, fatores psicológicos e/ou sociais (Brand & Kirov, 2011). Há uma relação bidirecional entre problemas noturnos e modificações diurnas, ou seja, o comportamento ao longo do dia pode fazer com que altere o sono durante a noite (Arain et al., 2013; Brand & Kirov, 2011).

Além da aparente relação causal entre distúrbios do sono e desenvolvimento de obesidade, a evidência também tem vindo a demonstrar uma maior prevalência de distúrbios de sono em indivíduos já com sobrepeso ou obesos (Sokwalla et al., 2017), sugerindo então que a obesidade também pode funcionar como fator de risco para os distúrbios de sono. Os distúrbios que possuem uma maior prevalência na população em geral são a insônia e a síndrome da apneia obstrutiva do sono (Roth et al., 2002). O distúrbio mais comum na infância que é influenciado pelos efeitos da obesidade é a Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono (SAOS) (Turco et al., 2013). As crianças obesas

apresentam risco de desenvolverem todo o tipo de perturbações respiratórias do sono, sendo o ronco um dos primeiros indicadores, o qual parece resultar da resistência irregular das vias aéreas superiores (Verhulst et al., 2009). A SAOS, que corresponde ao principal distúrbio respiratório do sono nas crianças obesas, é caracterizado por uma obstrução parcial ou completa das vias aéreas superiores, que consequentemente interrompe a ventilação normal (Sokwalla et al., 2017; Verhulst et al., 2009). A obesidade é então considerada um fator de risco muito importante na progressão, manutenção e severidade da SAOS (DGS, 2015). No adulto, a literatura também demonstra que existe uma robusta relação entre a SAOS e a obesidade, indicando que mais de 70% dos indivíduos com este distúrbio são clinicamente obesos, para além de possuírem outras doenças crónicas, como hipertensão, diabetes mellitus tipo II, acidentes vasculares cerebrais.

A insónia corresponde a outro distúrbio com elevada prevalência na população obesa, sendo caracterizada pela má qualidade do sono e também dificuldade em iniciar o sono ou a manutenção do mesmo em conjunto com a disfunção diurna (Dollman et al., 2007; Guilleminault et al., 2003; Iglowstein et al., 2003). A insónia pode por si só contribuir também para o excesso de consumo de energia e ganho de peso (DGS, 2015). Num estudo em que avaliaram a insónia, descobriu-se que o sono curto (5 horas comparativamente às 8 horas normais) estava relacionadas com níveis de leptina mais baixos, independentemente do IMC, sugerindo que a curta duração do sono poderá levar a um aumento do apetite e consequentemente ao consumo excessivo de alimentos (Taheri et al., 2004).

Na tabela 5 estão descritos os diversos distúrbios de sono.

**Tabela 5** Distúrbios de sono

Distúrbio de sono	Definição	Principais características	Prevalência
Insónia	Dificuldade em iniciar ou manter o sono.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Despertares noturnos;</li> <li>• Sensação de sono não renovador.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• População infantil</li> <li>• Austrália N= 535; Idade ≥ 16 anos Prevalência de insónia superior nas mulheres (24,9% vs. 17,3%)</li> <li>• Espanha N=4065; Idade ≥ 15 anos Prevalência de insónia 20,8%</li> </ul>
Narcolepsia	Sonolência exagerada durante o dia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sonolência excessiva durante o dia;</li> <li>• Situações de cataplexia;</li> <li>• Alucinações hipnagógicas;</li> <li>• Paralisia do sono.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 em cada 10 mil habitantes;</li> <li>• 25% pacientes com sonolência diurna;</li> <li>• 16,6% das crianças e adolescentes com os 4 sintomas;</li> <li>• Entre os 10 e 20 anos de idade.</li> </ul>
Sonilóquio	Fala ou emissão de sons durante o período de sono, sem qualquer objetivo determinado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Murmúrios, palavras ou frases com significados obscuros ou um discurso coerente;</li> <li>• Amnésia posterior.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 % em 3 a 10 anos – 1 ou mais vezes/semana;</li> <li>• 50 % - Uma vez ao ano;</li> <li>• Raro - adolescentes e adultos</li> </ul>
Sonambulismo	Sequência de comportamentos complexos que se iniciam no sono REM, principalmente nos Estágios 3 e 4 (sono profundo) que origina uma deambulação durante o sono.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Duração de menos de um minuto ou até mesmo 20 minutos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 % - Crianças entre 3 a 10 anos</li> <li>• 5% - Pré-adolescentes</li> <li>• 2% dos casos podem estender der até à fase adulta.</li> </ul>
Ranger dos dentes ou “bruxismo”	Desordem do movimento estereotipado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apertar ou ranger os dentes por intervenção de forças excessivas sobre a musculatura mastigatória.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 a 15% - 5 até aos 20 anos;</li> <li>• Crianças com paralisia cerebral e/ou problemas mentais tem maior prevalência.</li> </ul>
Pesadelos	Sonhos aflitivos que ocorrem durante o sono REM.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Despertar com sensação de ansiedade e medo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frequentes em crianças de 3 e 5 anos;</li> <li>• 11% - Adolescentes do sexo feminino;</li> <li>• 5% - Adolescentes sexo masculino.</li> </ul>

Distúrbio de sono	Definição	Principais características	Prevalência
Distúrbios de Movimentos Rítmicos	Balanço rítmico e demorado da cabeça antes ou durante o sono.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Movimentos lentos, rítmicos, localizados, duradouros, ocorrendo sempre nas mesmas condições.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Crianças com deficiência mental, autismo e portadoras de síndromes genéticas podem apresentar na adolescência e idade adulta.</li> </ul>
Enurese noturna	Disfunção que se manifesta através da perda involuntária de urina.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fazer “chichi” na cama.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>15 a 20% nas crianças até 5 anos.</li> <li>5% até aos 10 anos.</li> <li>1 a 2% em adolescentes.</li> </ul>
Apneia Obstrutiva do sono	Obstrução parcial ou completa das vias aéreas superiores, que consequentemente interrompe a ventilação normal (Sokwalla et al., 2017; Verhulst et al., 2009).	<ul style="list-style-type: none"> <li>O fluxo aéreo é suspenso na apnéia ou reduzido na hipopnéia;</li> <li>Privação de ventilação alveolar apropriada usualmente resulta em dessaturação da oxihemoglobina;</li> <li>Eventos continuados - aumento crescente da pressão parcial de gás carbônico no sangue arterial (PaCO<sub>2</sub>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prevalência superior em indivíduos do sexo masculino em relação ao sexo feminino;</li> <li>Sexo feminino – acima dos 65 anos (1,2%)</li> <li>Sexo masculino – 45 aos 64 anos (3,9%)</li> <li>População adulta, com 2% -4%</li> <li>Grande proporção de indivíduos sem diagnóstico (93% das mulheres e 82% dos homens) com SAOS clinicamente significativa.</li> </ul>

(adaptado de Antunes et al., 2008; Hargens et al., 2013; Martins et al., 2007; Ohayon & Sagales, 2010; Turco et al., 2013; World Health Organization, 2000)

### 2.2.1. Avaliação do sono

Existem diversos métodos para avaliar o sono ou mesmo a presença de distúrbios, mas é importante explicar que existem várias dimensões do sono a ter em conta quando este é avaliado, tais como: quantidade, qualidade, arquitetura e programação do sono (Sadeh, 2015). Cada método apresenta vantagens e desvantagens e a escolha para a sua utilização vai depender do que se pretende avaliar, tal como podemos observar na tabela 6.

**Tabela 6** Métodos para avaliação do sono

Método	Vantagens	Desvantagens
Polissonografia	<ul style="list-style-type: none"><li>• Informações mais detalhadas sobre a arquitetura do sono e diagnóstico clínico;</li><li>• Ajuda na avaliação objetiva da sonolência diurna;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Caro;</li><li>• Intrusivo;</li><li>• Trabalho intensivo de contagem;</li><li>• Menos informativo para o sono de dia, despertares noturnos regulares, insônia de comportamento e desordens de horário;</li><li>• Confiança e validade insuficientes;</li></ul>
Videosomnografia	<ul style="list-style-type: none"><li>• Não intrusivo;</li><li>• Monitorização a partir de casa e triagem para desordens clínicas;</li><li>• Documenta o comportamento específico da criança, a intervenção dos pais e o envolvimento.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Requer uma instalação doméstica e uma posterior inspeção visual e pontuação;</li><li>• Consumo de tempo e preocupações com a privacidade;</li><li>• Limita o local onde a criança pode dormir.</li></ul>
Actigrafia	<ul style="list-style-type: none"><li>• Relação custo-benefício,</li><li>• Não intrusivo;</li><li>• Monitorização de 24 horas em casa por longos períodos;</li><li>• Não requer instalação.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Só mede atividade e não fornece dados sobre a respiração ou comportamentos específicos;</li><li>• Artefactos relacionados com o movimento externo induzido, remoção do dispositivo e vigilância imóvel são ameaças à sua validade.</li></ul>

Método	Vantagens	Desvantagens
Relatórios Subjetivos	Questionários e diários -métodos mais fáceis, rentáveis e medem vários parâmetros de sono em relação a vários contextos	A informação retirada pode ser influenciada por múltiplos fatores.

(adaptado de Sadeh, 2015)

Dentro dos relatórios subjetivos do sono, existem vários questionários desenvolvidos para avaliar parâmetros do sono como podemos verificar na tabela 7.

**Tabela 7** Questionários para avaliação do sono

Questionário	Descrição/Avaliação	Pontuações	Autor
Questionário sobre distúrbios de sono (QDS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 27 itens</li> <li>• Avalia a presença de um distúrbio de insónia e outros distúrbios de sono respeitando os critérios DSM – 5</li> </ul>	Classificação hierárquica das desordens do sono: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bons dormitórios</li> <li>• Insónia DSM</li> <li>• Excessiva sonolência DSM</li> <li>• Sub sonolência excessiva</li> <li>• Outros distúrbios de sono.</li> </ul> 0-4 impacto do índice de distúrbios de sono.	Violani et al. 2004
Índice de gravidade da insónia (ISI)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 7 itens</li> <li>• Avalia a gravidade da insónia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pontuação total varia entre 0 a 28.</li> <li>• 0-7 insónia não-clinicamente relevante</li> <li>• 8-14 sub-insónia</li> <li>• 15-21 insónia moderada</li> <li>• 22-28 insónia severa</li> </ul>	Morin 1993 Bastien et Al.,2001
Índice da qualidade do sono de Pittsburgh (PSQI)	19 itens Avalia a qualidade do sono percebida: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Latência do sono;</li> <li>• Duração do sono;</li> <li>• Eficiência habitual do sono;</li> <li>• Distúrbios do sono;</li> <li>• Uso de drogas hipnóticas;</li> </ul> Desordens durante o dia	Pontuação total varia entre 0 a 21. Menor ou igual a 5 - boa qualidade do sono; Maior que cinco – fraca qualidade do sono	Buysse et al. 1989

Questionário	Descrição/Avaliação	Pontuações	Autor
Inventário multidimensional de fadiga (MFI-20)	20 itens Avalia a gravidade dos sintomas de fadiga. Subescalas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fadiga geral;</li> <li>• Fadiga física;</li> <li>• Atividade reduzida;</li> <li>• Motivação reduzida;</li> </ul> Fadiga mental.	Pontuação varia entre 4 a 20. Pontuação alta indica maior gravidade (Não há ponto de corte validado*) Não se pode avaliar a pontuação total de esforço.	Smets et al. 1995

(adaptado de (Devoto et al., 2016))

Os questionários que avaliam o sono permitem obter informações sobre os padrões de sono, problemas de sono, contexto de sono e comportamentos relacionados com o sono de forma muito rentável (Sadeh, 2015), o que poderá ser bastante positivo quando estudamos grandes populações ou amostras em que não é tão fácil a utilização de métodos invasivos. Também são utilizados questionários quando queremos avaliar o sono em crianças mais novas, pois como é uma população específica necessita de ter os seus próprios questionários para a sua melhor compreensão.

O *Sleep Disturbance Scale for Children* (SDSC) é um questionário validado que avalia problemas ao nível do sono, através de 6 fatores: dificuldade em começar e manter o sono; distúrbios respiratórios do sono; modificações na transição do ciclo sono-vigília; distúrbios no despertar; distúrbios de sonolência e hiperidrose do sono (Hart et al., 2011; Hawley et al., 2014; Ludwig et al., 2001). O *Children's Sleep Habit Questionnaire* (CSHQ) é outro questionário sobre o sono, no qual é atribuída uma pontuação a 8 parâmetros: resistência à hora de dormir; duração do sono; ansiedade do sono; despertar noturno; parasomnia; distúrbios respiratórios e sonolência diurna (Freedman et al., 1999). Estes questionários referidos anteriormente são indicados para crianças até 10 anos com problemas de sono em que os pais demonstram dificuldade em identificar as causas dos problemas a nível do sono dos seus filhos.

Todos estes questionários descritos na tabela, excetuando o PSQI, avaliam o sono de uma forma muito específica, focando-se muito no distúrbio de

sono mais comum, a insónia, sendo que o último avalia mesmo a fadiga em si e não o sono, como se pretende.

O Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI) é um questionário de autorresposta e foi criado e validado em 1988 por Buysse e colaboradores na Universidade de Pittsburgh, inicialmente para avaliar uma população clínica. Este possui 19 questões gerais e 5 questões sobre o companheiro de cama e colega de quarto, sendo necessários apenas 5 ou 10 minutos para o seu preenchimento. As 19 questões estão agrupadas em 7 componentes, que são avaliadas numa escala de 0 a 3. As sete componentes são somadas para obter uma pontuação total do PSQI, num intervalo de 0 a 21. Pontuações altas indicam uma má qualidade de sono. As 7 componentes dizem respeito ou estão a avaliar os seguintes fatores: a qualidade subjetiva do sono, latência do sono, duração do sono, eficiência habitual do sono, distúrbios de sono, o uso de medicamentos para o sono e disfunção diurna (Buysse et al., 1989). Este questionário foi validado para português em novembro de 2016 por Del Rio João et. Al., onde foi demonstrado que o PSQI-PT é um instrumento válido e confiável para a avaliação da qualidade de sono (Del Rio Joao et al., 2017). O PSQI é apropriado para uma variedade de populações clínicas e também permite a sua utilização focando-se não só na doença, mas dando ênfase à promoção da saúde. Este permite a medição de várias componentes, não intrusivo e pode abranger uma grande população. Apesar disso, as respostas podem ser influenciadas por múltiplos fatores (Buysse et al., 1989; Del Rio Joao et al., 2017). Estes múltiplos fatores referidos anteriormente dizem respeito a diversas situações que podem ser provocadas por parte de quem responde, pois este pode não se lembrar concretamente ou não ter uma ideia clara relativamente à resposta que deve dar, pode mentir nas respostas, pode não entender corretamente as perguntas. Uma vez que o questionário apenas avalia de uma forma qualitativa o sono, torna-se difícil eliminar possíveis fatores influenciadores.

Em 2014 foi realizado um estudo transversal em que foi utilizado o PSQI para relacionar a qualidade de sono e a síndrome metabólica numa amostra de 1481 adultos (549 do sexo masculino e 932 do sexo feminino) com idades compreendidas entre os 20 anos, com o objetivo de verificar se apresentavam distúrbios de sono, tendo em consideração os 7 fatores que o questionário permite avaliar. O diagnóstico da síndrome metabólica foi feito tendo em



consideração se os participantes apresentavam obesidade abdominal ou outros dois componentes (hipertensão, diminuição da tolerância à lactose e dislipidemia). Caso a pontuação global fosse maior ou igual a 6 em relação à pontuação global do PSQI, considerava-se que apresentavam distúrbios de sono. Os resultados foram os seguintes: 52 (9,5%) participantes do sexo masculino e 133 (14,3%) do sexo feminino tiveram seis ou mais pontos a nível global; participantes com síndrome metabólica apresentaram um nível mais elevado de pontuação em relação às componentes de latência do sono e distúrbio de sono (Noriyuki et al., 2014). A conclusão deste estudo foi de que a pontuação global do PSQI e os seus componentes está associada à síndrome metabólica, principalmente quando nos referimos à latência de sono e distúrbios de sono. Segundo os autores este estudo possui algumas vantagens em relação a estudos anteriores, tais como, a capacidade de se fazerem associações abrangentes tendo em conta os estilos de vida e a depressão; avaliação da duração do sono e várias componentes do mesmo, a qualidade do sono, latência, eficiência, sono habitual e suas perturbações (Noriyuki et al., 2014).

Num estudo realizado em 2014, foi feita uma pesquisa online em que se utilizou o questionário PSQI em conjunto com o método de autorrelato do seu peso e altura, para calcular o índice de massa corporal (IMC). Nesta pesquisa foram efetuadas várias análises de regressão logística univariada e multivariada através dos elementos do PSQI, os quais foram utilizados para prever o excesso de peso ( $IMC \geq 25$ ). Foi utilizada uma amostra de conveniência de 515 estudantes universitários, que demonstrou que um terço dessa amostra possuía um  $IMC \geq 25$  e 51% fraca qualidade de sono ( $PSQI > 5$ ). Apenas os distúrbios do sono foram relacionados com o excesso de peso, sendo que há uma probabilidade de estes aumentarem com a idade. As limitações deste estudo foram principalmente a forma como os dados foram recolhidos, através de autorrelatos, não utilizando medidas diretas e desprezando o nível de atividade física ou a ingestão alimentar dos participantes (Vargas et al., 2014).

O facto deste estudo ter sido transversal fez com que não se possa ter estabelecido uma relação causal entre o distúrbios de sono e o IMC (Vargas et al., 2014).

Outro estudo realizado em 2015 com o objetivo de associar uma pobre qualidade de sono e diferentes medidas de obesidade, utilizando vários

métodos: o PSQI para avaliar o sono; enfermeiros especializados para a medição do peso, altura e circunferência da cintura; composição corporal através da impedância bioelétrica. A amostra foi de 753 indivíduos com idades entre os 35 e 65 anos. Os resultados foram: 65,3% dos participantes apresentaram boa qualidade de sono ( $PSQI \leq 5$ ) e 34,7% pobre qualidade de sono ( $PSQI > 5$ ). Estes resultados demonstraram que existe uma associação considerável entre uma pobre qualidade de sono com a obesidade geral e a gordura corporal, avaliada pela pontuação do PSQI tendo em consideração o estilo de vida e fatores sociodemográficos (Rahe et al., 2015).

As componentes que mais se destacaram e que levaram a estes resultados foram, a latência do sono, distúrbios de sono e a disfunção diurna. Com estes resultados, os autores puderam concluir que uma fraca qualidade de sono pode dar origem ou prognosticar a obesidade e uma elevada quantidade de massa gorda. Uma das limitações e ao mesmo tempo estudos futuros que os autores apresentam é a avaliação destas componentes através de métodos diretos, com medidas objetivas (Rahe et al., 2015).

Num estudo publicado em fevereiro de 2017 utilizou-se o PSQI em 2400 adolescentes entre os 12 e 18 anos, com o intuito de avaliar a relação entre a utilização dos telemóveis ao final da noite e a duração do sono. Os resultados deste estudo indicaram que 1720 utilizam o telefone depois das nove da noite, 56,1% das raparigas e 38,9% dos rapazes afirmaram que têm uma má qualidade no que diz respeito ao sono. Ainda foi possível verificar que os adolescentes sedentários apresentam maior latência do sono comparando com adolescentes mais ativos. Este e outros estudos aconselham a utilização de medidas mais objetivas para se conseguir criar uma relação de causalidade entre a obesidade e as componentes avaliadas no PSQI. Apesar disso, o PSQI permite a avaliação de várias componentes do sono, o que torna o estudo mais completo e válido, uma vez que podemos relacionar estes componentes com a obesidade ou fazer uma previsão da mesma (Amra et al., 2017).

Essas informações podem ser utilizadas para a concretização de campanhas a favor de uma qualidade de vida mais saudável (Amra et al., 2017).

O questionário, *Escala de Sonolência de Epworth* (ESS) é um questionário simples e de autorresposta. Este foi criado por Johns em 1991 com o objetivo de avaliar de forma geral e subjetiva a sonolência diurna. Esta escala

possui oito questões baseadas em oito situações diárias, que são avaliadas numa escala de 0 a 3, em que 3 corresponde a grande probabilidade de adormecer (Johns, 1991). Em 1992, o mesmo autor realizou um estudo sobre a confiabilidade e análise fatorial da ESS, onde participaram 87 estudantes de medicina e em 54 pacientes com síndrome da apneia obstrutiva do sono. Os resultados deste estudo provaram que o ESS possuiu uma grande consistência interna, o que levou a concluir que apesar de ser um método simples é também confiável na avaliação da sonolência diurna em adultos (Johns, 1992). Este método foi validado para a língua portuguesa do Brasil em 2009 (Bertolazi et al., 2009). Foi realizado um estudo em 2016 de forma a avaliar o vício da utilização da internet associado ao sono e qualidade de vida de adolescentes obesos. Neste estudo foram utilizadas várias formas e métodos de avaliação dos fatores em questão, a nível sociodemográfico, uma escala de dependência na Internet, um Inventário Pediátrico de Qualidade de Vida e os questionários em questão, o PSQI e o ESS. A amostra deste estudo foi de 71 adolescentes obesos e 64 adolescentes não obesos. Relativamente aos resultados determinaram que os adolescentes obesos têm mais tendência a serem dependentes da internet, menor qualidade de vida e uma maior sonolência diurna, ou seja, há uma grande relação entre a dependência da internet e obesidade. Este estudo demonstrou que estes questionários podem ser utilizados com diversos objetivos, quer para avaliar diretamente a qualidade do sono, quer para ajudar a relacionar vários fatores com a obesidade (Eliacik et al., 2016).

Sabendo isto, é possível confirmar que a qualidade de vida é influenciada pela qualidade do sono que por sua vez influencia a obesidade, nomeadamente em adolescentes obesos que possuem um estilo de vida diferente das restantes populações. O facto de os questionários não necessitarem de utilização de equipamento nem pessoal especializado torna a recolha da amostra mais fácil e abrangente.

Os resultados tornam-se muito subjetivos, mas no caso de se avaliar uma amostra em que não há a possibilidade de haver um grande controlo na utilização dos métodos mais objetivos e diretos ao longo de um grande período de tempo é preferível a utilização deste tipo de questionários, que englobam bastantes fatores.

### 2.3. Exercício Físico e Sono

Uma boa qualidade de vida não está assente só na ideia de ausência de excesso de peso ou obesidade, como também numa vida ativa. Por isso, é de conhecimento comum que a atividade física acarreta inúmeros benefícios para a qualidade de vida. Segundo a OMS, a atividade física é fundamental para manter uma vida saudável. Atividade física é definida como qualquer movimento corporal que solicite gasto de energia pelos nossos músculos como por exemplo na lida da casa, atividades de lazer, entre outras (World Health Organization, 2017). Pelo facto de a atividade física ser um conceito tão global, quando nos referimos a uma atividade em que possuímos um objetivo concreto, que neste caso, possa ser a perda de peso, estamos a entrar no conceito de exercício físico, por isso é necessário saber a sua distinção. Exercício físico é considerado uma subcategoria da atividade física, que possui um plano concreto, uma estruturada organizada, uma atividade que é repetida e possui objetivos definidos, como aperfeiçoar ou preservar um ou mais elementos da condição física (World Health Organization, 2017). A opinião da população em geral e da população científica sustenta que a atividade física pode ser utilizada como uma forma não farmacológica e uma medida preventiva para um sono mais restaurador/eficiente. O exercício é defendido pela *American Sleep Disorders Association* (ASDA) como uma intervenção não-farmacológica com vista a melhorar o sono. (Driver & Taylor, 2000).

O impacto do exercício físico sobre o sono pode ser explicado através de duas teorias. A primeira diz que a prática de atividade física traz modificações fisiológicas vantajosas para a regulação do sono homeostático e a segunda diz que o exercício agudo aparenta regularizar o sistema circadiano e a sonolência diurna (Driver & Taylor, 2000). Ainda não existem muitos estudos que abordem o tema atividade física e qualidade do sono, mas são vários os estudos que apontam que o exercício agudo e crónico aumenta o sono de ondas lentas e o tempo total de sono, mas diminui a latência de início do sono e o sono REM (Kubitz et al., 1996).

Existem modelos teóricos que procuram explicar os efeitos do exercício físico sobre o sono e estão associados a três hipóteses; a hipótese termo regulatória, hipótese da conservação da energia e restauração corporal. Relativamente à primeira hipótese, esta é descrita por (Horne & Moore, 1985) em que depois do exercício com o aumento da temperatura corporal através da utilização de roupas extras sucedia um aumento do sono de ondas lentas, o que não se verificou em exercícios que ocorria arrefecimento rápido após a finalização do mesmo. Segundo esta teoria o início do sono começa com a redução da temperatura corporal que ocorre no princípio da noite, ou seja, quando um indivíduo faz exercício físico, este aumenta a sua temperatura corporal, o que facilita o início do sono, pelo facto de estimular o hipotálamo e este ativar os sistemas de dissipação de calor e os mecanismos de indução do sono. Para a segunda e terceira hipóteses, falam dos mecanismos homeostáticos reguladores do sono pois ambas as teorias afirmam que a duração total do momento do sono e a quantidade de sono de ondas lentas aumenta consoante o aumento do gasto energético (Martins et al., 2001), ou seja, durante o sono existe atividade anabólica e durante a vigília atividade catabólica, o exercício pode facilitar o sono pela diminuição das reservas energéticas corporais e aumentar a necessidade do sono. Estamos perante duas versões, a primeira diz-nos que o sono reduz o metabolismo abaixo do gasto durante a vigília e a segunda afirma que o sono limita o gasto energético. Ambas permitem um balanço energético positivo. Por isso pode-se afirmar que o exercício ajuda no sono pelo facto de ampliar o gasto energético. A função do sono aqui seria repor o que foi gasto durante o exercício, por isso este torna-se uma ferramenta para restabelecer o equilíbrio. Quanto mais gastarmos durante a vigília, mais necessidade teremos em repor durante o sono.

Na tabela 8 estão descritos alguns artigos que avaliam a influência do exercício na qualidade do sono importantes na tentativa de perceber os efeitos benéficos deste no sono e que tipo e intensidade deve ser prescrito.

**Tabela 8** Impacto do exercício no sono

Referência	Objetivo	Metodologia	Resultados
(Mendelson et al., 2016)	Avaliar o impacto do treino na melhoria da duração e qualidade do sono e da atividade física.	<p><b>Amostra:</b></p> <p>20 adolescentes obesos (idade= 14,5 ± 1,5 anos; IMC= 34,0 ± 4,7 Kg/m<sup>2</sup>) e 20 adolescentes saudáveis</p> <p><b>Métodos:</b></p> <p>1 polissonografia e acelerómetro durante 7 dias</p> <p><b>Programa:</b></p> <p>Programa de treino combinado durante 12 semanas, 180 min/semana</p>	<p><b>Antes da intervenção:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Duração do sono é maior em adolescentes saudáveis.</li> <li>- Adolescentes obesos demonstraram maior índice de apneia—hipopneia.</li> </ul> <p><b>Após a intervenção:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento da duração do sono</li> <li>- Aumento da qualidade do sono</li> <li>- Aumento dos níveis de atividade física.</li> </ul>
(Brand et al., 2010)	Relacionar o exercício vigoroso crónico com a melhoria do sono e funcionamento psicológico e se existe variação consoante o sexo.	<p><b>Amostra:</b></p> <p>434 adolescentes (258 atletas, 176 para grupo controlo) com uma média de idade de 17,2 anos.</p> <p><b>Métodos:</b></p> <p>Registo de sono durante 7 dias consecutivos e questionários de autoavaliação.</p> <p><b>Programa:</b></p> <p>17,96 horas/semana e 4,69 horas/semana, respetivamente.</p>	<p><b>Após a intervenção:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- a qualidade do sono é maior em atletas;</li> <li>- Pouca latência no início do sono em atletas.</li> <li>-Menos despertares;</li> <li>-Menos cansaço e maior concentração durante o dia;</li> <li>-Menor ansiedade e sintomas depressivos em atletas;</li> <li>-Menores variações do sono no sexo feminino;</li> <li>-o exercício vigoroso apresenta uma relação positiva com o sono e funcionamento psicológico dos adolescentes.</li> </ul>

Referência	Objetivo	Metodologia	Resultados
(Kline et al., 2013)	Avaliar a eficácia de um programa de treino de 12 semanas para reduzir a gravidade da apneia obstrutiva do sono (AOS) e melhorar a qualidade do sono e explorar possíveis mecanismos pelos quais o exercício pode reduzir a gravidade da AOS.	<p><b>Amostra:</b></p> <p>339 mulheres no Estudo de Saúde da Mulher em toda a Nação</p> <p>Estudo do sono (<math>52,1 \pm 2,1</math> y)</p> <p><b>Métodos:</b></p> <p>Sono avaliado por questionários, diários, polissonografia domiciliar (PSG).</p> <p>Atividade física (AF) avaliada em três domínios (Vida Ativa, Domicílio / Cuidados, Desportos / Exercício) utilizando o Kaiser Physical Activity Survey (KPAS) até 4 vezes mais de 6 anos anteriores às avaliações do sono. A associação entre AF recente e sono foi avaliada utilizando scores KPAS imediatamente anteriores.</p> <p>As avaliações do sono. A associação entre o padrão AF histórico e o sono foi examinada categorizando AF em cada domínio KPAS.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Maior atividade</b> recente de desportos / exercícios - <b>melhor qualidade do sono</b> (diário "descanso")</li> <li>• <b>maior continuidade</b> do sono (sono diário Eficiência - <b>menor poder</b> NREM beta EEG e <b>profundidade</b> (maior poder eletroencefalográfico do delta NREM [EEG])</li> <li>• <b>menor probabilidade de diagnóstico de insônia</b></li> <li>• <b>Maior consistência</b> na atividade de desportos / Exercício - melhor Scores no Pittsburgh Sleep Quality</li> </ul> <p>do índice )</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poucas associações entre sono e vida ativa ou casa / cuidar</li> </ul>

Referência	Objetivo	Metodologia	Resultados
(Pa et al., 2014)	<p>Comparação dos efeitos de diferentes tipos de</p> <p>AF e mental sobre a qualidade do sono auto-relatado num programa de</p> <p>mais de 12 semanas em idosos com problemas cognitivos e queixas ao nível do sono.</p>	<p><b>Amostra:</b></p> <p>Setenta e dois idosos inativos</p> <p>com auto-relato de sono e alterações cognitivas.</p> <p>(Idade média 73,3 6,1, 60% mulheres).</p> <p><b>Métodos:</b></p> <p>- 7 perguntas do questionário sobre distúrbios de sono do inquérito do exame nacional de saúde e nutrição de 2005 a 2006 (escala 0-28, com as contagens mais elevadas que refletem pior qualidade do sono).</p> <p><b>Programa:</b></p> <p>12 semanas.</p> <p>Repartição aleatória para quatro braços utilizando um desenho fatorial dois a dois:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• treino aeróbio + cognitivo,</li> <li>• aeróbio + DVD educacional</li> <li>• alongamento + treino cognitivo</li> <li>• alongamento + DVD educacional braço (60 min / d, 3 d / wk</li> </ul>	<p><b>Após intervenção:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mudança na qualidade</b> do sono ao longo do tempo;</li> <li>• Os <b>índices de qualidade do sono melhoraram</b> significativamente no alongamento + braço DVD educacional em relação ao alongamento + treino cognitivo, aeróbio + educação DVD ou treino aeróbio + cognitivo</li> <li>• As diferenças entre os braços foram mais fortes ao acordar à noite e tomar medicação para dormir.</li> </ul>



Referência	Objetivo	Metodologia	Resultados
(Myllymaki et al., 2011)	Efeitos do exercício vigoroso noturno no sono.	<p><b>Amostra:</b> 11 jovens adultos fisicamente aptos (7 homens e 4 mulheres) com uma média de idade de <math>27 \pm 3</math> anos)</p> <p><b>Métodos:</b> Polissonografia, actigrafia e qualidade do sono subjetiva. Realizadas medições do sono em laboratório após dois momentos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Exercício vigoroso tarde-noite;</li> <li>2. Após um dia de controlo sem exercício.</li> </ol> <p><b>Programa:</b> Ciclo ergómetro até exaustão voluntariadas que começou às 21:00±00:28 horas, durou <math>35 \pm 3</math> minutos e terminou às 2:13:00h19 horas antes de dormir. A intensidade do exercício foi <b>leve</b> (50-63% da FCmax) durante <math>12 \pm 3</math> min, <b>moderada</b> (64-76% da FCmax) durante <math>9 \pm 3</math> min, <b>vigorosa</b> (77-93% da FCmax) durante <math>12 \pm 2</math> min e muito duro (94-100% de FCmax) durante <math>2 \pm 2</math> min.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pós-intervenção (dia do exercício):</b> Maior proporção do sono-REM relativamente ao dia de controlo.</li> <li>• Não foram observadas diferenças no actigráfico ou na qualidade de sono subjetivo.</li> <li>• A frequência cardíaca (FC) foi maior após o dia do exercício em relação ao dia de controlo (<math>54 \pm 7</math> bpm versus <math>51 \pm 7</math> bpm, <math>P &lt; 0,01</math>)</li> <li>• O <b>exercício noturno</b> não perturba o polisomnográfico, actigráfico ou qualidade, o que contrasta com a higiene geral do sono segundo as recomendações da AASM de 2001.</li> <li>• Apesar disso, o exercício resultou num <b>aumento da frequência cardíaca (FC)</b> durante as primeiras 3 horas de sono em comparação ao dia de controlo, mas não influenciou a variação da FC durante o sono.</li> <li>• Variação da FC similar durante os dois dias.</li> </ul>

Referência	Objetivo	Metodologia	Resultados
(Dworak et al., 2008)	Investigar os efeitos do exercício físico moderado e intenso sobre o estado de vigília e os padrões de sono em crianças em idade escolar	<p><b>Amostra:</b> 11 crianças saudáveis (12,6±0,8 anos)</p> <p><b>Métodos:</b> Polissonográfico Polissonomnográficas e fisiológicos (com oximetria) – realizadas em 3 noites com ordem aleatória e separadas por 1 semana.</p> <p><b>Programa:</b> 2 sessões de exercícios na bicicleta ergométrica – 3-4 horas antes de deitar com duração de 30 minutos e variação da intensidade.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Intensidade moderada – 65-70% da FC máxima</li> <li>Alta intensidade – 85-90% FC máxima até à exaustão</li> </ol> <p>Testes de vigília realizados antes e após os 3 períodos de sono.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Só o exercício de alta intensidade resultou numa proporção significativamente elevada de sono de ondas lentas e menor no estágio 2 do sono</li> <li><b>Maior eficiência</b> do sono.</li> <li><b>Menor latência</b> de início de sono.</li> <li>Não foram encontrados significativos sobre o sono REM.</li> </ul>

Como se pode verificar na tabela 8, ainda existe um défice de informação relativamente à utilidade do exercício físico como ferramenta para melhorar a qualidade do sono, principalmente em adolescentes com excesso de peso ou obesos. Ainda não é possível identificar qual o melhor tipo de exercício para melhorar a qualidade do sono. Mas do que se pode retirar dos vários estudos encontrados é que o exercício melhora a qualidade do sono quando existe uma prática regular. No entanto, foi possível constatar que a população mais estudada sobre este aspeto são os atletas, logo qualquer extrapolação para outra população, nomeadamente os adolescentes obesos, encontra-se limitada. Também se pode confirmar que a latência do sono, ou seja, o tempo que demoramos a adormecer, diminui quando comparamos indivíduos ativos com indivíduos sedentários ou com pouca prática de exercício físico diário, sendo que os primeiros apresentam uma maior duração do sono, menos despertares noturnos, consistência, uma menor probabilidade de apresentarem distúrbios de sono, nomeadamente, a insónia e consequentemente uma maior concentração durante o dia e menor cansaço, pois dormem um sono restaurador. Dos estudos descritos o tipo de exercício que parece ser mais utilizado quando se pretende avaliar o impacto do exercício no sono é o treino aeróbio. Apesar disso, os estudos encontrados não examinam apenas a qualidade do sono isoladamente. Esta variável tem sido estudada maioritariamente no contexto de populações com patologias diversas.

A latência do início de sono é o fator que mais tem sido identificado quando se estuda a qualidade do sono. Este tem vindo a ser sugerido como representação do processo diário de restituição, sendo associado ao aumento da hormona de crescimento e secreção de cortisol (Åkerstedt & M Nilsson, 2003).

Também se verificou que quando comparamos exercício de intensidade moderada e intensidade alta, a última apresenta valores maiores. Alguns estudos sugerem que quando o exercício de intensidade moderada é realizado próximo do horário de dormir, a temperatura pode ser mais importante para proporcionar o sono do que os efeitos perturbadores do sono sobre o corpo podem causar (O'Connor et al., 1998). Exercícios de intensidade moderada realizados até 1 hora antes de dormir provocam um aumento da temperatura

corporal, mas não perturbam a qualidade subjetiva do sono (O'Connor et al., 1998). Quando realizamos exercício de intensidade moderada no início da noite, a qualidade subjetiva do sono não parece ser afetada (Yoshida et al., 1998; Youngstedt et al., 2000). Yoshida et.al (1998) e Youngstedt et al. (2000) relataram efeitos positivos do exercício noturno sobre o sono e na redução da sonolência diurna do dia seguinte. Por isso é possível afirmar que exercícios antes do horário de dormir, sejam de intensidade moderada ou vigorosa, não perturbam a qualidade do sono subjetiva (Yoshida et al., 1998; Youngstedt et al., 2000).

A corroborar/completar a interpretação da tabela 8, apresentamos as conclusões de uma meta-análise de 2015 que tinha como objetivo verificar quais os efeitos da atividade física sobre o sono (Kredlow et al., 2015). Neste artigo foram utilizados 66 estudos e através das análises revelou-se que os efeitos do exercício apresentam pequenos benefícios no tempo total de sono, latência do início de sono, eficiência, Estágio 1 do sono e sono de ondas lentas. Demonstrou ter um efeito benéfico moderado no tempo de vigília após o início de sono e efeito no sono REM. Ou seja, o exercício regular apresenta pequenos benefícios para o tempo total de sono, pequenos a médios efeitos benéficos na latência de início do sono e efeitos moderados na qualidade do sono. Os efeitos foram moderados por sexo, idade, nível de atividade física dos participantes e o tipo de exercício, do dia, duração e adesão. Não foi encontrada moderação significativa para a intensidade do exercício, aeróbia/anaeróbia. Com esta meta-análise podemos verificar que o exercício tem impacto na qualidade do sono, na medida em que pode melhorá-la, apesar disso ainda se conhece pouco o tipo e intensidade de exercício mais adequada para uma possível melhoria na qualidade do sono. Este estudo também permitiu confirmar que existe uma tentativa de tentar explicar quais os benefícios do exercício para o sono, mas que ainda existe um déficit de informação, por haver falta de estudos que se concentrem num tipo e intensidade de exercício de forma a se poder “prescrever” um programa mais indicado (Kredlow et al., 2015).

A literatura consultada sugere então que o exercício traz melhorias importantes na qualidade do sono, o que significa que exercício físico poderá

possivelmente ser uma forma eficaz e não-farmacológica de melhorar a saúde dos adolescentes obesos através da melhoria da qualidade do sono. Contudo, como ficou claro, são necessários mais estudos nesta população, sendo igualmente necessários explorar qual o melhor tipo de exercício físico para potenciar os seus benefícios ao nível da qualidade do sono.



### **3. Objetivo do estudo**

O presente trabalho tem como objetivo avaliar o impacto de um programa de treino em circuito alta intensidade na qualidade e quantidade de sono em adolescentes com sobrepeso.





## **4. Material e métodos**

### **Participantes**

Para a realização deste estudo, contámos com a participação voluntária de estudantes da Escola João Gonçalves Zarco (Matosinhos). Foram considerados os seguintes critérios de inclusão: 1) frequentar o ensino secundário; 2) possuir um IMC igual ou superior a 25 Kg/m<sup>2</sup>. Quanto aos critérios de exclusão, foram considerados: 1) presença de contraindicação para a realização de exercício físico; 2) a não entrega do consentimento informado e pedido de autorização, devidamente assinados pelos participantes e encarregado de educação. Todos os alunos com estas características foram convidados a integrar o programa de exercício físico, sendo que apenas 30 indivíduos se voluntariaram para participar. Os participantes preencheram questionários para caracterização geral, questionário para avaliar a qualidade do sono e sonolência diurna e foram submetidos a avaliação da composição corporal antes, a meio e no fim do programa de exercício físico. O estudo foi realizado em concordância com a declaração de Helsínquia da Associação Médica Mundial. Para a análise final foram apenas considerados os dados de alunos que realizaram todos os momentos de avaliação, o que resultou numa amostra final de 13 indivíduos (4 do sexo masculino e 9 do sexo feminino).

### **Programa de treino**

O protocolo de exercício físico consistiu num programa de longa duração (8/9 meses) de treino em circuito de alta intensidade, com 4 sessões semanais de 60 minutos cada. Cada sessão de treino consistia em 3 partes: 1) aquecimento e mobilidade geral, 2) trabalho por estações com exercícios funcionais (ex: *burpees*, *walking lunges*, abdominais, *squats*, saltos á corda, etc.) e retorno à calma.

## **Medidas antropométricas**

A estatura, o perímetro da cintura e a composição corporal foram medidos de acordo com os procedimentos standardizados. A estatura foi medida através de um estadiómetro (Holtain Ltd., UK), o perímetro da cintura mediu-se com uma fita métrica (Holtain Ltd.) e para a composição corporal foi utilizada uma balança digital (Tanita®, BC-418MA, USA).

A avaliação decorreu entre as 8:00 e as 11:30 da manhã e todos os participantes obedeceram às recomendações estipuladas: 1) a não realização de atividade física no período anterior à medição, 2) a não ingestão de alimentos ou bebidas nas ultimas 2 horas ou substâncias diuréticas (incluindo cafeína), e 3) utilização de vestuário adequado e prático para as avaliações.

## **Avaliação do sono**

Para avaliar a qualidade e quantidade do sono foi utilizado o Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh criado por Buysse et al. 1989, que diz respeito a um questionário de 19 itens que avalia a qualidade do sono percebida (qualidade subjetiva do sono; latência do sono; duração do sono, eficiência do sono, distúrbios do sono, uso de medicamentos para dormir e distúrbios durante o dia). Este questionário foi adaptado, excluindo as perguntas que se referiam aos colegas de quarto e companheiros. Para a interpretação dos resultados foram avaliadas as 7 componentes. A contagem de cada componente é igualmente equilibrada numa escala de 0 a 3, sendo que valores inferiores indicam um significado positivo e valores mais altos identificam problemas, tal como se segue: 1) qualidade do sono subjetiva (Muito boa para muito má); 2) latência do sono ( $\leq 15$  minutos para  $> 60$  minutos); 3) duração do sono (0 - 7 horas a 5 horas); eficiência do sono (85% a 65%); distúrbios do sono (nunca durante o último mês para 3 vezes ou mais por semana); uso de medicação para dormir (nunca para 3 vezes ou mais por semana); 7) Sonolência e disfunção diurnas (nunca para 3 vezes ou mais por semana). As sete contagens das componentes

são somadas para dar origem a uma contagem global que varia de 0 a 21 (consultar Anexos 9.1 e 9.3).

Para avaliar a sonolência diurna utilizou-se a escala de Sonolência de Epworth, criado por Johns em 1991. Trata-se de um questionário simples e de autorresposta com oito questões baseadas em situações diárias, avaliadas numa escala de 0 a 3. Para a interpretação deste questionário é utilizada uma escala que varia de 0 a 4, em que 0 é “sem probabilidade de adormecer”; 1 corresponde a “pequena probabilidade de adormecer”; 2 é “moderada probabilidade de adormecer” e 3 “alta probabilidade de adormecer”. Nos resultados utilizaram-se várias escalas: <10 sono anormal improvável; 10 - 16 quantidade média de sonolência diurna e 16+ excesso de sono provável (consultar Anexos – 9.2).

### **Análise estatística**

Para a análise estatística foi usado o programa SPSS versão 23. A avaliação da normalidade da distribuição da amostra foi verificada através do teste de Shapiro-Wilk. Nos casos em que a foi apresentada distribuição normal, as variáveis foram analisadas através do Teste T de medidas repetidas. Em alguns casos que se verificava que a distribuição não era normal, utilizou-se o teste não paramétrico equivalente ao teste paramétrico, neste caso, o teste de Wilcoxon, de forma a analisar as diferenças ao longo do tempo, em dois momentos distintos (antes e após a execução do programa de treino). As diferenças foram consideradas estatisticamente significativas quando o valor de P foi inferior a 0,05.



## 5. Resultados

### Caracterização da amostra

A tabela 9 apresenta a caracterização geral dos participantes. Os resultados analisados correspondem apenas aos 13 participantes (4 do sexo masculino e 9 do sexo feminino) que realizaram o primeiro e segundo momento de avaliação. Dos restantes indivíduos, 4 não realizaram a primeira avaliação, 3 não realizaram a segunda avaliação e 10 desistiram por desmotivação.

**Tabela 9** Caracterização da amostra

Estatísticas Descritivas				
	Mínimo	Máximo	Média	DP
Idade	15	18	16,7	1,0
Altura	150,0	182,3	166,1	9,3
Peso	50,9	111,7	73,2	16,4
IMC	19,9	37,8	26,6	4,9
CA	74,1	116,9	88,5	12,2
% Gordura	17,7	40,9	30,6	7,4
Massa gorda (Kg)	13,3	40,3	22,7	8,8
TMB (Kj)	5050,0	10004,0	6846,7	1328,3
TMB (Kcal)	1207,0	2391,0	1633,8	314,6
FFM (Kg)	36,2	71,4	50,7	10,7
TBW (Kg)	26,5	52,3	37,1	7,9

Legenda: IMC – Índice de massa corporal; CA – Circunferência da anca; TMB – Taxa metabólica basal; FFM – Massa gorda livre; TBW – Água total do corpo; DP – Desvio padrão.

### Impacto do programa de treino nas variáveis do sono avaliadas pelo questionário PSQI

Na tabela 10 estão apresentados os valores basais e finais (após a intervenção), independentemente do género, das variáveis do sono em estudo. De um modo global, podemos verificar que o programa de exercício não induziu modificações significativas nas variáveis em estudo ( $P>0.05$ ). Destacaríamos apenas a latência do sono e a duração do sono por terem sido as variáveis com valor mais próximo da significância estatística, sugerindo então uma tendência para melhoria após o programa

**Tabela 10** Caracterização da qualidade do sono e das suas componentes, independentemente do género, no primeiro momento (antes da intervenção) e segundo momento (após intervenção), de acordo com o questionário PSQI.

Variáveis	PSQI Geral				
	1º momento		2º momento		p
	Média	DP	Média	DP	
Qualidade subjetiva do sono	1,2	0,8	1,0	0,7	0,257
Latência do sono	1,3	0,9	0,9	0,9	0,059
Duração do sono	0,1	0,3	0,3	0,6	0,083
Eficiência do sono	3,0	0,0	3,0	0,0	1,000
Distúrbios do sono	1,3	0,6	1,2	0,7	0,317
Uso de medicação para dormir	0,3	0,6	0,4	0,9	1,000
Sonolência e disfunções diurnas	1,2	0,9	1,4	0,8	0,366
Qualidade do Sono - Global	8,4	3,0	8,2	3,2	0,756

Na tabela 11 são apresentados os valores das variáveis do sono antes da intervenção e após a intervenção, tendo em consideração a subanálise por género. Apenas os valores da latência do sono no sexo masculino apresentaram uma melhoria significativas após a intervenção ( $1,5 \pm 1,0$  vs.  $0,5 \pm 1,1$ ;  $p<0,05$ ).

**Tabela 11** Caracterização da qualidade do sono e das suas componentes, dependente do género, no primeiro momento (antes da intervenção) e segundo momento (após intervenção), pelos dados do PSQI

Variáveis	Sexo Masculino					Sexo Feminino				
	1º momento		2º momento		p	1º momento		2º momento		p
	Média	DP	Média	DP		Média	DP	Média	DP	
Qualidade subjetiva do sono	1,3	0,5	1,0	1,0	0,317	1,2	0,8	1,0	0,7	0,594
Latência do sono	1,5	1,0	0,5	1,1	0,046	1,2	0,9	0,9	0,9	1,000
Duração do sono	0,0	0,0	0,3	0,3	0,317	0,1	0,3	0,3	0,6	0,157
Eficiência do sono	3,0	0,0	3,0	3,0	1,000	3,0	0,0	3,0	0,0	1,000
Distúrbios do sono	1,3	0,5	1,0	1,2	0,317	1,3	0,6	1,2	0,7	0,564
Uso de medicação para dormir	0,0	0,0	0,0	0,6	1,000	0,4	0,6	0,4	0,9	1,000
Sonolência e disfunções diurnas	0,8	0,5	1,5	1,3	0,083	1,3	0,9	1,4	0,8	1,000
Qualidade do Sono - Global	7,8	1,0	7,3	2,2	0,495	8,7	3,0	8,2	3,2	0,917

### Caraterização da sonolência diurna pelo questionário ESS

Na tabela 12 estão apresentados os valores da sonolência diurna antes da intervenção e após a intervenção, independentemente do género. A apresentação dos resultados é realizada de acordo com as 8 variáveis determinadas pelo questionário ESS de forma a averiguar a sonolência diurna total. As únicas variáveis que sofreram alteração significativa foram a variável “sentado a conversar” ( $0,0 \pm 0,0$  vs.  $0,3 \pm 0,5$ ;  $P=0.046$ ) e “sentado a seguir ao almoço, sem ingestão de álcool” ( $0,9 \pm 0,8$  vs.  $1,3 \pm 1,0$ ;  $P=0.025$ ).

**Tabela 12** Caracterização da sonolência diurna, independentemente do sexo, no primeiro momento (antes da intervenção) e segundo momento (após intervenção), pelos dados do ESS.

Variáveis	ESS Geral				
	1º momento		2º momento		p
	Média	DP	Média	DP	
Sentado a ler	1,3	1,1	1,2	1,0	1,000
Ver TV	1,8	1,0	1,8	1,0	0,861
Sentado, lugar público	1,2	1,1	1,3	1,1	0,480
Viajar de carro 1h	1,9	0,9	2,1	0,8	0,317
Deitado a descansar	2,4	0,8	2,3	0,9	0,564
Sentado a conversar	0,0	0,0	0,3	0,5	0,046
Sentado a seguir ao almoço, sem ingestão de álcool	0,9	0,8	1,3	1,0	0,025
No carro, no trânsito	0,4	0,5	1,0	1,2	0,062
Sonolência diurna total	9,9	3,3	11,3	5,1	0,148

Na tabela 13 estão apresentados os valores da sonolência diurna antes da intervenção e após a intervenção, consoante o género. As variáveis no sexo feminino “sentado a conversar” ( $0,0 \pm 0,0$  vs.  $0,4 \pm 0,5$ ;  $P=0.046$ ) e “sentado a seguir ao almoço, sem ingestão de álcool” ( $1,0 \pm 0,7$  vs.  $1,4 \pm 1,0$ ;  $P=0.046$ ).

**Tabela 13** Caracterização da sonolência diurna, dependente do sexo, no primeiro momento (antes da intervenção) e segundo momento (após intervenção), pelos dados do ESS.

Variáveis	Sexo Masculino					Sexo Feminino				
	1º momento		2º momento		p	1º momento		2º momento		p
	Média	DP	Média	DP		Média	DP	Média	DP	
Sentado a ler	0,8	1,0	1,0	0,8	0,391	1,6	1,1	1,3	1,1	0,622
Ver TV	1,3	1,0	1,0	0,8	0,638	2,0	1,0	2,1	1,0	0,854
Sentado, lugar público	0,5	1,0	1,0	1,4	0,157	1,4	1,0	1,4	1,0	1,000
Viajar de carro 1h	1,3	1,0	1,8	0,5	0,157	2,2	0,7	2,2	0,8	1,000
Deitado a descansar	2,0	1,2	2,3	1,0	0,317	2,6	0,5	2,3	0,9	0,157
Sentado a conversar	0,0	0,0	0,0	0,0	1,000	0,0	0,0	0,4	0,5	0,046
Sentado a seguir ao almoço, sem ingestão de álcool	0,8	1,0	1,0	0,8	0,317	1,0	0,7	1,4	1,0	0,046
No carro, no trânsito	0,0	0,0	0,3	0,5	0,317	0,6	0,5	1,3	1,2	0,083
Sonolência diurna total	6,5	3,1	8,3	2,9	0,102	11,33	2,2	12,7	5,5	0,440



## 6. Discussão

Este estudo teve como objetivo analisar o impacto de um programa de treino em circuito de alta intensidade na qualidade do sono em adolescentes com excesso de peso. Os nossos resultados sugerem que o nosso programa de exercício foi capaz de melhorar a latência do sono, mas apenas nos rapazes. Quanto à sonolência diurna, não verificamos influência positiva do programa de treino, com o grupo das raparigas a apresentarem aumento da sonolência diurna nas circunstâncias “sentado a conversar” e “sentado a seguir ao almoço, sem ingestão de álcool”.

De um modo geral, a literatura científica sustenta na ideia que a atividade física pode ser uma ferramenta importante na promoção de uma boa higiene do sono (Driver & Taylor, 2000). Apesar disso, não há ainda consenso sobre o melhor tipo e intensidade de exercício para potenciar esses benefícios (Kredlow et al., 2015). Adicionalmente, a literatura tem-se focado especialmente na população atleta, não sendo abundante a evidência científica relativamente a outros grupos populacionais, nomeadamente em indivíduos com excesso de peso. Num estudo recente, realizado por Mendelson et.al. (2016), foi avaliado o impacto do treino combinado na melhoria da duração e qualidade do sono em adolescentes obesos comparativamente a normoponderais. Os resultados deste estudo demonstraram aumento da duração do sono e aumento da qualidade do sono (Mendelson et al., 2016). Outro estudo com adolescentes, comparando atletas e não atletas, avaliou o impacto do exercício vigoroso crónico no sono. Também estes dados comprovaram a relação positiva com o sono e funcionamento psicológico dos adolescentes (Brand et al., 2010). No nosso estudo, apenas encontramos melhoria significativa na latência do sono no sexo masculino, avaliado através do questionário PSQI. Esta observação corrobora outros estudos anteriores que demonstram que existe uma melhoria da latência do sono com o treino em adolescentes saudáveis com peso normal (Åkerstedt & M Nilsson, 2003; Dworak et al., 2008; Kubitz et al., 1996).

Curiosamente, verificamos um aumento da sonolência diurna nos casos de “sentado a conversar” e “sentado a seguir ao almoço, sem ingestão de álcool” no grupo das raparigas através da análise do questionário ESS. O nosso estudo não permite esclarecer se este resultado se deve às propriedades do programa (ex: elevada intensidade) ou, por exemplo, aos comportamentos no tempo que antecede a hora de dormir. Eliacik e colaboradores mostraram recentemente que os adolescentes com excesso de peso ou obesos apresentaram mais propensão para utilização da Internet à noite, bem como maior dependência, o que poderá refletir-se na maior sonolência diurna (Eliacik et al., 2016). Embora não tendo sido significativo, verificamos uma diminuição do tempo de sono. A curta duração do sono e a utilização de tecnologias até horas tardias pode ter condicionado um sono não restaurador e consequentemente a um aumento da sonolência nas tarefas diárias.

Existem vários fatores, que merecem consideração, que poderão ter influenciado os resultados obtidos. Primeiramente, o número reduzido da nossa amostra, que foi condicionado principalmente pela elevada taxa de abandono do programa. De facto, uma das dificuldades que encontramos com este programa de 8 meses foi precisamente manter a adesão dos participantes. Em segundo, não houve possibilidade de incluir um grupo controlo, sendo que cada participante foi controlo de si mesmo. Em terceiro, reconhecemos que nestas condições, a utilização de métodos indiretos para avaliação da qualidade do sono e da sonolência diurna poderão estar condicionados, não tendo possivelmente sido capazes de detetar diferenças de menor magnitude. Por fim, é necessário ter em consideração que não efetuamos controlo rigoroso de comportamentos de risco que influenciam a hora de deitar (ex: utilização de internet).

## **7. Conclusão**

O presente estudo não permite esclarecer com certeza qual o impacto de programa de exercício físico em circuito de alta intensidade na qualidade do sono de adolescentes com excesso de peso.



## 8. Bibliografia

- Abela, S., Bagnasco, A., Arpesella, M., Vandoni, M., & Sasso, L. (2014). Childhood obesity: an observational study. *J Clin Nurs*, 23(19-20), 2990-2992.
- Åkerstedt, T., & M Nilsson, P. (2003). *Akerstedt T, Nilsson PM. Sleep as restitution: an introduction* (Vol. 254).
- Amra, B., Shamsavari, A., Shayan-Moghadam, R., Mirheli, O., Moradi-Khaniabadi, B., Bazukar, M., Yadollahi-Farsani, A., & Kelishadi, R. (2017). The association of sleep and late-night cell phone use among adolescents. *Jornal de Pediatria*.
- Antunes, H. K. M., Andersen, M. L., Tufik, S., & De Mello, M. T. (2008). Privação de sono e exercício físico. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 14, 51-56.
- Arain, M., Haque, M., Johal, L., Mathur, P., Nel, W., Rais, A., Sandhu, R., & Sharma, S. (2013). Maturation of the adolescent brain. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 9, 449-461.
- Association, A. S. (2017). What is sleep? Sleep: A dynamic activity. *American Sleep Association* Consult. 27/01, 2017, disponível em <https://www.sleepassociation.org/patients-general-public/what-is-sleep/>
- Bancalheiro, C. (2014). OMS avisa que Portugal é dos países europeus com mais excesso de peso infantil. *Publico* Consult. 30/01/2017, disponível em <https://www.publico.pt/2014/02/25/sociedade/noticia/excesso-de-peso-infantil-pode-vir-a-tornar-se-uma-nova-norma-na-europa-1626164>
- Bertolazi, A. N., Fagondes, S. C., Hoff, L. S., Pedro, V. D., Barreto, S. S. M., & Johns, M. W. (2009). Portuguese-language version of the Epworth sleepiness scale: validation for use in Brazil. *Validação da escala de sonolência de Epworth em português para uso no Brasil.*, 35(9), 877-883.
- Bocicor, A. E., Buicu, G., Sabau, D., Varga, A., Tilea, I., & Gabos-Grecu, I. (2016). Association Between Sleep Disorder and Increased Body Mass Index in Adult Patients. *Acta Medica Marisiensis*, 62(2), 221-224.
- Brand, S., Gerber, M., Beck, J., Hatzinger, M., Puhse, U., & Holsboer-Trachsler, E. (2010). High exercise levels are related to favorable sleep patterns and psychological functioning in adolescents: a comparison of athletes and controls. *J Adolesc Health*, 46(2), 133-141.
- Brand, S., & Kirov, R. (2011). Sleep and its importance in adolescence and in common adolescent somatic and psychiatric conditions. *International Journal of General Medicine*, 4, 425-442.
- Buysse, D. J., Reynolds, C. F., 3rd, Monk, T. H., Berman, S. R., & Kupfer, D. J. (1989). The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res*, 28(2), 193-213.
- Cappuccio, F. P., Taggart, F. M., Kandala, N.-B., Currie, A., Peile, E., Stranges, S., & Miller, M. A. (2008). Meta-analysis of short sleep duration and obesity in children and adults. 31(5), 619-626.
- Chaput, J. P., Despres, J. P., Bouchard, C., & Tremblay, A. (2007). Short sleep duration is associated with reduced leptin levels and increased adiposity:

- Results from the Quebec family study. *Obesity (Silver Spring)*, 15(1), 253-261.
- Crispim, C. A., Zalcman, I., Dáttilo, M., Padilha, H. G., Tufik, S., & Mello, M. T. d. (2007). Relação entre sono e obesidade: uma revisão da literatura. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 51, 1041-1049.
- Daniels, S. R. (2006). The consequences of childhood overweight and obesity. *Future Child*, 16(1), 47-67.
- Daniels, S. R. (2009). Complications of obesity in children and adolescents. *Int J Obes*, 33(S1), S60-S65.
- Del Rio Joao, K. A., Becker, N. B., de Neves Jesus, S., & Isabel Santos Martins, R. (2017). Validation of the Portuguese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI-PT). *Psychiatry Res*, 247, 225-229.
- Devoto, A., Battagliese, G., Fernandes, M., Lombardo, C., & Violani, C. (2016). ASSESSMENT E VALUTAZIONE CLINICA DELL'INSONNIA. *ASSESSMENT AND CLINICAL EVALUATION OF INSOMNIA DISORDER.*, 13(1), 21-40.
- DGS. (2015). A Saúde dos Portugueses. Perspetiva 2015 [Versão eletrónica], disponível em <http://alimentacaosaudavelesustentavel.abae.pt/wp-content/uploads/2015/12/i021579.pdf>.
- Direção Geral de Saúde. (2017). A obesidade Infantil em Portugal. *plataforma contra a obesidade* Consult. 4/22/2017, disponível em <http://www.plataformacontraaobesidade.dgs.pt/PresentationLayer/textos/01.aspx?cttextoid=191>
- Dollman, J., Ridley, K., Olds, T., & Lowe, E. (2007). Trends in the duration of school-day sleep among 10- to 15-year-old South Australians between 1985 and 2004. *Acta Paediatr*, 96(7), 1011-1014.
- Driver, H. S., & Taylor, S. R. (2000). Exercise and sleep. *Sleep Medicine Reviews*, 4(4), 387-402.
- Dworak, M., Wiater, A., Alfer, D., Stephan, E., Hollmann, W., & Struder, H. K. (2008). Increased slow wave sleep and reduced stage 2 sleep in children depending on exercise intensity. *Sleep Med*, 9(3), 266-272.
- Eliacik, K., Bolat, N., Kocyigit, C., Kanik, A., Selkie, E., Yilmaz, H., Catli, G., Dundar, N. O., & Dundar, B. N. (2016). Internet addiction, sleep and health-related life quality among obese individuals: a comparison study of the growing problems in adolescent health. *Eat Weight Disord*, 21(4), 709-717.
- Freedman, D. S., Dietz, W. H., Srinivasan, S. R., & Berenson, G. S. (1999). The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*, 103(6 Pt 1), 1175-1182.
- Goldstein, R. F., Abell, S. K., Ranasinha, S., & et al. (2017). Association of gestational weight gain with maternal and infant outcomes: A systematic review and meta-analysis. *JAMA*, 317(21), 2207-2225.
- Gozal, D., & Kheirandish-Gozal, L. (2012). Childhood obesity and sleep: relatives, partners, or both?—a critical perspective on the evidence. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1264(1), 135-141.

- Guilleminault, C., Powell, N. B., Martinez, S., Kushida, C., Raffray, T., Palombini, L., & Philip, P. (2003). Preliminary observations on the effects of sleep time in a sleep restriction paradigm. *Sleep Med*, 4(3), 177-184.
- Hargens, T. A., Kaleth, A. S., Edwards, E. S., & Butner, K. L. (2013). Association between sleep disorders, obesity, and exercise: a review. *Nature and Science of Sleep*, 5, 27-35.
- Hart, C., Cairns, A., & Jelalian, E. (2011). *Sleep and Obesity in Children and Adolescents* (Vol. 58).
- Hawley, N. L., Johnson, W., Nu'usolia, O., & McGarvey, S. T. (2014). The contribution of feeding mode to obesogenic growth trajectories in American Samoan infants. *Pediatric Obesity*, 9(1), e1-e13.
- Horne, J. A., & Moore, V. J. (1985). Sleep EEG effects of exercise with and without additional body cooling. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*, 60(1), 33-38.
- Iglowstein, I., Jenni, O. G., Molinari, L., & Largo, R. H. (2003). Sleep duration from infancy to adolescence: reference values and generational trends. *Pediatrics*, 111(2), 302-307.
- Javedan, G. A., Salehiniya, H., & Soheilipour, F. (2016). Prevalence of Obesity and Overweight in Preschool Children in Northwest of Tehran, Iran. *Journal of Krishna Institute of Medical Sciences (JKIMSU)*, 5(4), 58-63.
- Johns, M. W. (1991). A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. *Sleep*, 14(6), 540-545.
- Johns, M. W. (1992). Reliability and factor analysis of the Epworth Sleepiness Scale. *Sleep*, 15(4), 376-381.
- Kline, C. E., Irish, L. A., Krafty, R. T., Sternfeld, B., Kravitz, H. M., Buysse, D. J., Bromberger, J. T., Dugan, S. A., & Hall, M. H. (2013). Consistently high sports/exercise activity is associated with better sleep quality, continuity and depth in midlife women: the SWAN sleep study. *Sleep*, 36(9), 1279-1288.
- Kopelman, P. (2007). Health risks associated with overweight and obesity. *Obesity Reviews*, 8, 13-17.
- Koren, D., Dumin, M., & Gozal, D. (2016). Role of sleep quality in the metabolic syndrome. *Diabetes Metab Syndr Obes*, 9, 281-310.
- Krebs, N. F., Himes, J. H., Jacobson, D., Nicklas, T. A., Guilday, P., & Styne, D. (2007). Assessment of child and adolescent overweight and obesity. *Pediatrics*, 120 Suppl 4, S193-228.
- Kredlow, M. A., Capozzoli, M. C., Hearon, B. A., Calkins, A. W., & Otto, M. W. (2015). The effects of physical activity on sleep: a meta-analytic review. *J Behav Med*, 38(3), 427-449.
- Kubitz, K. A., Landers, D. M., Petruzzello, S. J., & Han, M. (1996). The effects of acute and chronic exercise on sleep. A meta-analytic review. *Sports Med*, 21(4), 277-291.
- Ludwig, D. S., Peterson, K. E., & Gortmaker, S. L. (2001). Relation between consumption of sugar-sweetened drinks and childhood obesity: a prospective, observational analysis. *Lancet*, 357(9255), 505-508.
- Martins, A. B., Tufik, S., & Moura, S. M. G. P. T. (2007). Síndrome da apnéia-hipopnéia obstrutiva do sono. Fisiopatologia. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 33, 93-100.

- Martins, P. J. F., Mello, M. T. d., & Tufik, S. (2001). Exercício e sono. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 7, 28-36.
- MasalÁN A, M. P., Sequeida Y, J., & Ortiz C, M. (2013). Sueño en escolares y adolescentes, su importancia y promoción a través de programas educativos. (Spanish). *Sleep habits in pediatrics. Education and behavioral approach programs. (English)*, 84(5), 554-564.
- Mendelson, M., Borowik, A., Michallet, A. S., Perrin, C., Monneret, D., Faure, P., Levy, P., Pépin, J. L., Wuyam, B., & Flore, P. (2016). Sleep quality, sleep duration and physical activity in obese adolescents: effects of exercise training. *Pediatric Obesity*, 11(1), 26-32.
- Myllymaki, T., Kyrolainen, H., Savolainen, K., Hokka, L., Jakonen, R., Juuti, T., Martinmaki, K., Kaartinen, J., Kinnunen, M. L., & Rusko, H. (2011). Effects of vigorous late-night exercise on sleep quality and cardiac autonomic activity. *J Sleep Res*, 20(1 Pt 2), 146-153.
- National Sleep Foundation. (2006). Sleep in America Poll. *National Sleep Foundation* Consult. 06/03/2017, disponível em [https://sleepfoundation.org/sites/default/files/2006\\_summary\\_of\\_findings.pdf](https://sleepfoundation.org/sites/default/files/2006_summary_of_findings.pdf)
- Noriyuki, O., Ippei, T., Kaori, S., Satoshi, S., Naoki, A., Takashi, U., & Shigeyuki, N. (2014). Relationship between self-reported sleep quality and metabolic syndrome in general population. *BMC Public Health*, 14(1), 1-15.
- O'Connor, P. J., Breus, M. J., & Youngstedt, S. D. (1998). Exercise-induced increase in core temperature does not disrupt a behavioral measure of sleep. *Physiol Behav*, 64(3), 213-217.
- Ohayon, M. M., & Sagales, T. (2010). Prevalence of insomnia and sleep characteristics in the general population of Spain. *Sleep Med*, 11(10), 1010-1018.
- Pa, J., Goodson, W., Bloch, A., King, A. C., Yaffe, K., & Barnes, D. E. (2014). Effect of exercise and cognitive activity on self-reported sleep quality in community-dwelling older adults with cognitive complaints: a randomized controlled trial. *J Am Geriatr Soc*, 62(12), 2319-2326.
- Pelegrini, A., Silva, D. A. S., de Lima Silva, J. M. F., Grigollo, L., & Petroski, E. L. (2015). Anthropometric indicators of obesity in the prediction of high body fat in adolescents. *Revista Paulista de Pediatria (English Edition)*, 33(1), 56-62.
- Penev, P. D. (2012). Update on Energy Homeostasis and Insufficient Sleep. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 97(6), 1792-1801.
- Rahe, C., Czira, M. E., Teismann, H., & Berger, K. (2015). Associations between poor sleep quality and different measures of obesity. *Sleep Medicine*, 16(10), 1225-1228.
- Reilly, J. J., & Kelly, J. (2011). Long-term impact of overweight and obesity in childhood and adolescence on morbidity and premature mortality in adulthood: systematic review. *International Journal of Obesity*, 35(7), 891-898.
- Rolland-Cachera, M. F. (2011). Childhood obesity: current definitions and recommendations for their use. *International Journal of Pediatric Obesity*, 6(5/6), 325-331.



- Roth, T., Zammit, G., Kushida, C., Doghramji, K., Mathias, S. D., Wong, J. M., & Buysse, D. J. (2002). A new questionnaire to detect sleep disorders. *Sleep Med*, 3(2), 99-108.
- Sadeh, A. (2015). Iii. Sleep assessment methods. *Monographs Of The Society For Research In Child Development*, 80(1), 33-48.
- Scharf, R. J., & DeBoer, M. D. (2015). Sleep timing and longitudinal weight gain in 4- and 5-year-old children. *Pediatric Obesity*, 10(2), 141-148.
- Segura-Jiménez, V., Carbonell-Baeza, A., Keating, X., Ruiz, J., & Castro-Piñero, J. (2015). Association of sleep patterns with psychological positive health and health complaints in children and adolescents. *Quality of Life Research*, 24(4), 885-895.
- Sokwalla, S. M., Joshi, M. D., Amayo, E. O., Acharya, K., Mecha, J. O., & Mutai, K. K. (2017). Quality of sleep and risk for obstructive sleep apnoea in ambulant individuals with type 2 diabetes mellitus at a tertiary referral hospital in Kenya: a cross-sectional, comparative study. *BMC Endocr Disord*, 17(1), 7.
- Spiegel, K., Tasali, E., Penev, P., & Van Cauter, E. (2004). Brief communication: Sleep curtailment in healthy young men is associated with decreased leptin levels, elevated ghrelin levels, and increased hunger and appetite. *Ann Intern Med*, 141(11), 846-850.
- Taheri, S., Lin, L., Austin, D., Young, T., & Mignot, E. (2004). Short sleep duration is associated with reduced leptin, elevated ghrelin, and increased body mass index. *PLoS Med*, 1(3), e62.
- Turco, G., Bobbio, T., Reimão, R., Rossini, S., Pereira, H., & Barros Filho, A. (2013). Quality of life and sleep in obese adolescents. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 71, 78-82.
- Van Cauter, E., & Knutson, K. L. (2008). Sleep and the epidemic of obesity in children and adults. *Eur J Endocrinol*, 159 Suppl 1, S59-66.
- Vargas, P. A., Flores, M., & Robles, E. (2014). Sleep Quality and Body Mass Index in College Students: The Role of Sleep Disturbances. *Journal of American college health : J of ACH*, 62(8), 534-541.
- Verhulst, S. L., Rومان, R., Van Gaal, L., De Backer, W., & Desager, K. (2009). Is sleep-disordered breathing an additional risk factor for the metabolic syndrome in obese children and adolescents? *International Journal of Obesity*, 33(1), 8-13.
- World Health Organization. (2000). *Obesity: preventing and managing the global epidemic*. (2001/03/10 ed. Vol. 894). Geneva.
- World Health Organization. (2016). Obesity and Overweight. *World Health Organization Consult*. 23/01/2017, disponível em <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>
- World Health Organization. (2017). Physical activity. *World Health Organization Consult*. 30/01/2017, disponível em <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/en/>
- Xiao, Q., Gu, F., Caporaso, N., & Matthews, C. E. (2016). Relationship between sleep characteristics and measures of body size and composition in a nationally-representative sample. *BMC Obes*, 3, 48.

- Yoshida, H., Ishikawa, T., Shiraishi, F., & Kobayashi, T. (1998). Effects of the timing of exercise on the night sleep. *Psychiatry Clin Neurosci*, 52(2), 139-140.
- Youngstedt, S. D., O'Connor, P. J., Crabbe, J. B., & Dishman, R. K. (2000). The influence of acute exercise on sleep following high caffeine intake. *Physiol Behav*, 68(4), 563-570.

## ANEXOS

### 9.1. Questionário PSQI (Versão Adaptada)

As seguintes questões são referentes aos hábitos de sono durante o último mês. As tuas respostas devem indicar o que aconteceu, o mais corretamente possível, na maioria dos dias do mês passado. Por favor, responde a todas as questões.

- 1) Durante o último mês, a que horas te deitaste à noite na maioria das vezes?

Horário de deitar: \_\_\_\_\_

- 2) Durante o último mês, quanto tempo (em minutos) demoraste para adormecer, na maioria das vezes?

Quantos minutos demoraste para adormecer: \_\_\_\_\_

- 3) Durante o último mês, a que horas acordaste de manhã, na maioria das vezes?

Horário de acordar: \_\_\_\_\_

- 4) Durante o último mês, quantas horas de sono dormiste por noite?

Horas de sono por noite: \_\_\_\_\_

Para cada uma das questões seguintes, escolhe a resposta (uma) que achas mais correta.

- 5) Durante o último mês, com que frequência tiveste dificuldade em adormecer porque:

- a) Não conseguiste adormecer em 30 minutos.

- ☐ Nenhuma no último mês
- ☐ Menos de uma vez/semana
- ☐ 1 ou 2 vezes/semana
- ☐ 3 ou mais vezes por semana

- b) Acordaste a meio da noite ou de manhã cedo.

- ☐ Nenhuma no último mês
- ☐ Menos de uma vez/semana
- ☐ 1 ou 2 vezes/semana
- ☐ 3 ou mais vezes por semana

c) Precisaste de ir à casa de banho.

- ☐ Nenhuma no último mês
- ☐ Menos de uma vez/semana
- ☐ 1 ou 2 vezes/semana
- ☐ 3 ou mais vezes por semana

d) Não conseguiste respirar confortavelmente.

- ☐ Nenhuma no último mês
- ☐ Menos de uma vez/semana
- ☐ 1 ou 2 vezes/semana
- ☐ 3 ou mais vezes por semana

e) Tossiste ou ressonaste.

- ☐ Nenhuma no último mês
- ☐ Menos de uma vez/semana
- ☐ 1 ou 2 vezes/semana
- ☐ 3 ou mais vezes por semana

f) Sentiste muito frio.

- ☐ Nenhuma no último mês
- ☐ Menos de uma vez/semana
- ☐ 1 ou 2 vezes/semana
- ☐ 3 ou mais vezes por semana

g) Sentiste muito calor.

- ☐ Nenhuma no último mês
- ☐ Menos de uma vez/semana
- ☐ 1 ou 2 vezes/semana
- ☐ 3 ou mais vezes por semana

h) Tiveste pesadelos.

- ☐ Nenhuma no último mês
- ☐ Menos de uma vez/semana
- ☐ 1 ou 2 vezes/semana
- ☐ 3 ou mais vezes por semana

i) Tiveste dor.

- ☐ Nenhuma no último mês
- ☐ Menos de uma vez/semana
- ☐ 1 ou 2 vezes/semana
- ☐ 3 ou mais vezes por semana

j) Outra(s) razão(ões), por favor descreve:

j.1) com que frequência tiveste dificuldade em dormir devido a essa razão.

- ☐ Nenhuma no último mês
- ☐ Menos de uma vez/semana
- ☐ 1 ou 2 vezes/semana
- ☐ 3 ou mais vezes por semana

6) Durante o último mês, como classificarias a tua qualidade de sono de uma maneira geral?

- ☐ Muito boa
- ☐ Boa
- ☐ Má
- ☐ Muito Má

7) Durante o último mês, com que frequência tomaste medicação (prescrito ou por vontade própria) para te ajudar a dormir?

- ☐ Nenhuma no último mês
- ☐ Menos de uma vez/semana
- ☐ 1 ou 2 vezes/semana
- ☐ 3 ou mais vezes por semana

8) Durante o último mês, com que frequência tiveste dificuldade em manter-te acordado enquanto dirigias, comias ou participavas numa atividade social (festa, reunião de amigos, trabalho, estudo)?

- ☐ Nenhuma no último mês
- ☐ Menos de uma vez/semana
- ☐ 1 ou 2 vezes/semana
- ☐ 3 ou mais vezes por semana

9) Durante o último mês, o quão problemático foi para ti manter o entusiasmo (ânimo) para fazer as coisas (atividades habituais)?

- ☐ Nenhuma dificuldade
- ☐ Um problema leve
- ☐ Um problema razoável
- ☐ Um problema muito grande

## 9.2. Questionário ESS

Qual a probabilidade de adormecer e não apenas sentir cansaço? Considera o estilo de vida que tens levado recentemente. Mesmo que não tenhas feito algumas destas coisas recentemente, tenta imaginar como te afetariam.

Escolhe o número mais apropriado para responder a cada questão: 0 = nunca adormeceria, 1 = pequena probabilidade de adormecer, 2 = probabilidade média de adormecer, 3 = grande probabilidade de adormecer.

Situação	0	1	2	3	Sem resposta
Sentado a ler					
Ver televisão					
Sentado, quieto, num local público (por ex: numa reunião, teatro ou palestra)					
Viajar de carro durante uma hora sem parar como passageiro					
Deitado para descansar durante a tarde quando as circunstâncias permitem.					
Sentado a conversar com alguém.					
Sentado, quieto, a seguir ao almoço sem ingestão de álcool.					
Num carro parado no trânsito por alguns minutos.					

### 9.3. Interpretação questionário PSQI

**Índice de qualidade do sono de Pittsburgh – versão portuguesa (PSQI-PT)**  
(João, Becker, Jesus, & Martins, 2017)

#### Instruções de pontuação e referência

#### Referência

João, K. A. D. R., Becker, N. B., Jesus, S. N., & Martins, R. I. S. (2017). Validation of the Portugal version of the Pittsburgh Sleep Quality Index. *Psychiatry Research*, 247, 225–229.

#### Pontuações - reportadas em publicações

##### Componente 1 – Qualidade subjetiva do sono

Examine a questão 6 e atribua a pontuação da seguinte forma:

<u>Resposta</u>	<u>Pontuação</u>
Muito boa	0
Boa	1
Má	2
Muito má	3

Pontuação da componente 1: \_\_\_\_\_

##### Componente 2 – Latência do sono

1. Examine a questão 2 e atribua a pontuação da seguinte forma:

<u>Resposta</u>	<u>Pontuação</u>
< ou = 15 minutos	0
16 a 30 minutos	1
31 a 60 minutos	2
>60 minutos	3

2. Examine a questão 5a e atribua a pontuação da seguinte forma:

<u>Resposta</u>	<u>Pontuação</u>
Nunca	0
Menos de 1x/semana	1
1 ou 2x/semana	2
3x/semana ou mais	3

3. Some a pontuação da questão 2 e 5a
4. Atribua a pontuação da Componente 2 da seguinte forma:

<u>Resposta</u>	<u>Pontuação</u>
0	0
1 e 2	1
3 e 4	2
5 e 6	3

Pontuação da componente 2: \_\_\_\_\_

**Componente 3 – Duração do sono**

1. Examine a questão 4 e atribua a pontuação da seguinte forma:

<u>Resposta</u>	<u>Pontuação</u>
>7 horas	0
6 a 7 horas	1
5 a 6 horas	2
<5 horas	3

Pontuação da componente 3: \_\_\_\_\_

**Componente 4 – Eficiência do sono**

1. Atribua a pontuação da seguinte forma:

- a) Escreva o número de horas dormidas (questão 4): \_\_\_\_\_
- b) Calcule o número de horas de sono: [horário de levantar (questão 3)] – [horário de deitar (questão 1)]
- c) Calcule a eficiência do sono: [nº de horas dormidas/nº de horas de sono] x 100 = eficiência do sono %

2. Atribua a pontuação da componente 4 da seguinte forma:

<u>Resposta</u>	<u>Pontuação</u>
>85%	0
75% a 84%	1
65% a 74%	2
<65%	3

Pontuação da componente 4: \_\_\_\_\_

**Componente 5 – Distúrbios do sono**

1. Examine as questões de 5b a 5j e atribua a pontuação da seguinte forma:

<u>Resposta</u>	<u>Pontuação</u>
Nunca	0
Menos de 1x/semana	1
1 ou 2x/semana	2
3x/semana ou mais	3

2. Some a pontuação das questões 5b a 5j
3. Atribua a pontuação da componente 5 da seguinte forma:

<u>Resposta</u>	<u>Pontuação</u>
0	0
1 a 9	1
10 a 18	2
19 a 27	3

Pontuação da componente 5: \_\_\_\_\_



**Componente 6 – Uso de medicação para dormir**

1. Examine a questão 7 e atribua a pontuação da seguinte forma:

<u>Resposta</u>	<u>Pontuação</u>
Nunca	0
Menos de 1x/semana	1
1 ou 2x/semana	2
3x/semana ou mais	3

Pontuação da componente 6: \_\_\_\_\_

**Componente 7 – Sonolência e disfunção diurnas**

1. Examine a questão 8 e atribua a pontuação da seguinte forma:

<u>Resposta</u>	<u>Pontuação</u>
Nunca	0
Menos de 1x/semana	1
1 ou 2x/semana	2
3x/semana ou mais	3

2. Examine a questão 9 e atribua a pontuação da seguinte forma:

<u>Resposta</u>	<u>Pontuação</u>
Nunca	0
Menos de 1x/semana	1
1 ou 2x/semana	2
3x/semana ou mais	3

3. Some a pontuação das questões 8 e 9

4. Atribua a pontuação da componente 7 da seguinte forma:

<u>Resposta</u>	<u>Pontuação</u>
0	0
1 e 2	1
3 e 4	2
5 e 6	3

Pontuação da componente 7: \_\_\_\_\_

**Qualidade do sono – valor global**

Some as pontuações das 7 componentes para obter o valor global do PSQI (Qualidade do sono).

A pontuação varia de 0 a 21.

<5 boa qualidade do sono

>5 pobre qualidade do sono